ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

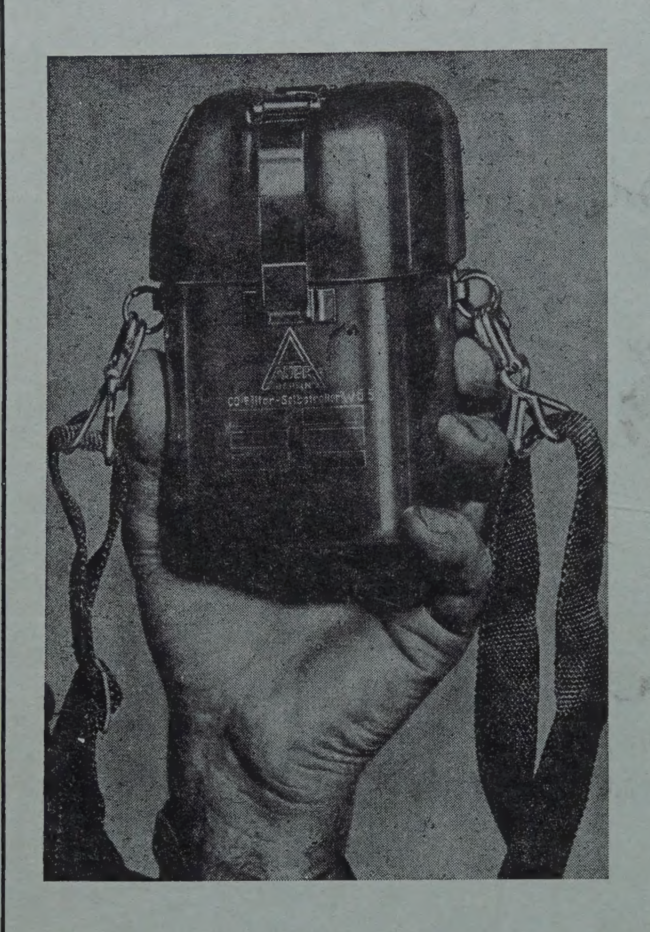
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEBRIJVEN

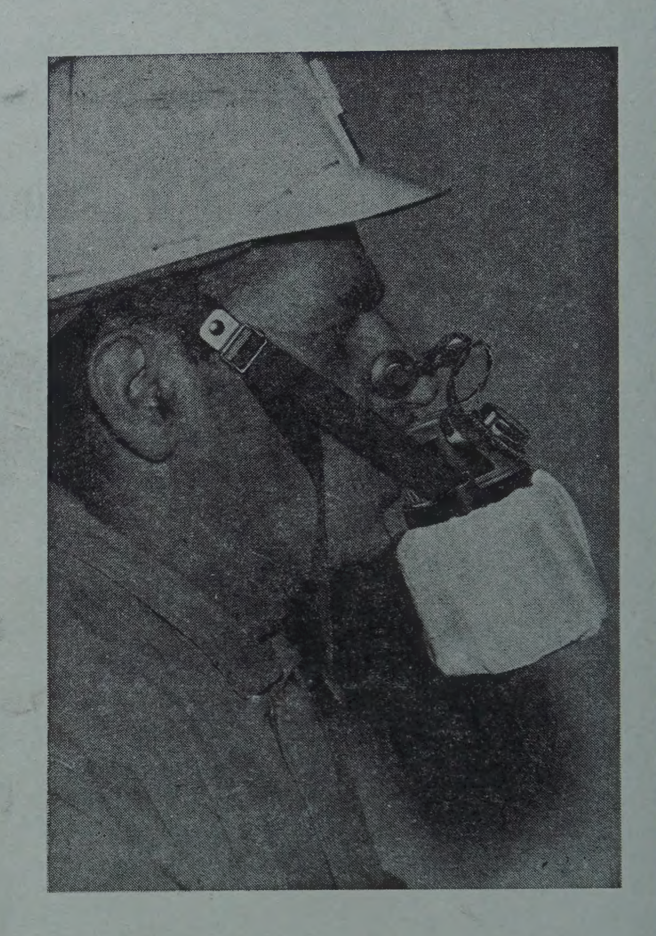
4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Renseignements statistiques. - Statistische inlichtingen. — Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven - Jaarverslag 1970. — E.A. DEMELENNE & M. POIVRE : Etude des arrêts-barrages déclenchés. - Studie van de ingeschakelde stofgrendels. — INIEX : Revue de la littérature technique.

AVRIL 1971 Mensuel — N° 4 — Maandelijks APRIL 1971


VDP





ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

AVRIL 1971 Mensuel — N° 4 — Maandelijks **APRIL 1971**

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Président-Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre à Bruxelles.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, à Bruxelles.
L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
M. DE LEENER, Administrateur-Délégué de l'Association des Centrales Industrielles de Belgique, à Bruxelles.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
A. HENSKENS, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
P. van der REST (Baron), Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
J. VAN OIRBEEK, Président Honoraire de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Directeur Général Honoraire de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », à Houthalen.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Voorzitter-Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
P. DE GROOTE, Oud-Minister te Brussel.
L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
M. DE LEENER, Afgevaardigde-Beheerder van de Vereniging der Electrische Industriële Centrales van België, te Brussel.
A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
A. HENSKENS, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
P. van der REST (Baron), Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
J. VAN OIRBEEK, Ere-Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro-Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Ere-Directeur Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

COMITE DIRECTEUR

MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
P. LEDENT, Directeur de l'Institut National des Industries Extractives, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
H. FRESON, Inspecteur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
P. GERARD, Directeur Divisionnaire Honoraire des Mines, à Hasselt.
H. LABASSE, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
P. LEDENT, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie» te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
H. FRESON, Ere-Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. GERARD, Ere-Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES
DE BELGIQUE

n° 4 — avril 1971

ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

nr. 4 — april 1971

Direction-Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie-Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Sommaire - Inhoud

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

1050 BRUXELLES ● EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES ● 1050 BRUSSEL

Rue Borrens, 35-43 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1971/0168

Wettelijke depot : D/1971/0168

BELGIQUE-BELGIE

MINES DE HOUILLE - STEENKOLENMIJNEN

JANVIER-JANUARI 1971

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouv. présents / Aantal aanwezig arb. — Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille / Pijler	Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm.: Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Hainaut - Henegouwen	229.400	24.222	63.627	20,00	6.122	8.969	0,236	0,546	0,847	1.773	1.180	72,92	76,07	— 74	+ 45	— 29	
Liège - Luik	112.925	8.094	61.230	19,30	3.031	4.367	0,235	0,554	0,795	1.806	1.258	80,54	83,20	— 9	+ 14	+ 5	3.286.351
Campine - Kempen	695.412	72.309	120.061	20,00	12.056	16.464	0,095	0,348	0,479	2.875	2.089	90,14	91,44	— 247	+ 73	— 174	1.383.999
Le Royaume - Het Rijk	1.037.737	104.625	244.918	19,90	21.209	29.796	0,142	0,418	0,595	2.393(3)	1.682(3)	83,36	75,26	— 330	+ 132	— 198	4.670.350(2)
1970 Décembre - December	1.046.027	119.106	214.909	20,12	21.129	29.730	0,143	0,414	0,588	2.418	1.699	83,13	85,37	— 76	+ 9	— 33	4.783.297
Novembre November	1.032.545	110.728	217.282	10,12	23.031	31.632	0,140	0,417	0,593	2.396	1.685	82,05	84,63	— 83	+ 81	— 2	4.535.317
Janvier - Januari	476.731	76.312	553.948	10.48	22.767	32.607	0,225	0,555	0,266	1.802	1.218	82,03	83,35	— 460	— 142	— 602	3.812.236
1969 M.M.	1.100.041	90.640	630.744	20.11	25.339	35.067	0,170	0,473	0,664	2.112	1.506	82,37	84,54	— 281	— 402	— 685	5.783.024
1968 M.M.	1.233.846	94.468	1.735.082	20.28	30.101	40.787	0,184	0,506	0,705	1.976	1.418	83,55	85,55	— 200	— 315	— 515	5.393.912
1967 M.M.	1.369.570	96.697	2.643.697	20.31	35.131	47.637	0,202	0,541	0,748	1.847	1.336	85,14	86,78	— 208	— 382	— 590	5.886.368
1966 M.M.	1.458.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85.07	86.66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1965 M.M.	1.648.843	116.857	2.419.050	20,46	46.591	62.582	0,227	0,602	0,825	1.660	1.212	83,62	85,46	— 346	— 480	— 826	6.588.896
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0.86	1.19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24.42	102.081	145.366	—	1.14	1.64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1971 Semaine du 27-3 au 2-4 / Week van 27-3 tot 2-4	244.329	—	371.262	5	21.138	29.982	—	—	—	2.316	1.620	77,00	80,00	—	—	—	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Sans les effectifs de maîtrise et de surveillance : Fond 2.746 — Fond et surface : 1.895. — Zonder de sterkte van meester- en toezichtspersoneel : Ondergrond : 2.746 — Onder- en bovengrond : 1.895.

BELGIQUE
BELGIE

FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES
LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t

JANVIER 1971
JANUARI 1971

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations publiques / Huisbrand, klein-bedrijf, handel, openbare diensten		Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Métaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques / Niet metalen delfstoffen		Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1971 Janvier Januari	110.813		491.047	65.612	175.339	7.594	1.800	7.343	1.358	2.241	534	1.470	9.255		4.921	7.931	29.163	911.421
1970 Décembre - December	121.196		488.982	56.264	196.900	8.289	2.896	9.262	2.475	2.556	442	4.335	6.402		4.786	7.625	33.265	945.675
Novembre - November	100.411		523.671	52.264	198.110	8.183	1.703	9.604	200	2.334	324	6.707	5.613		4.820	5.943	39.652	959.539
Janvier - Januari	108.544		97.005	78.733	139.670	13.656	1.389	6.523	152	2.286	490	1.611	4.843		1.769	3.237	8.564	468.472
1969 M.M.	132.890		519.889	51.651	271.629	13.387	2.502	12.188	374	2.630	521	5.564	9.328		4.790	3.035	74.823	1.105.199
1968 M.M.	166.544		510.582	63.687	316.154	10.976	2.595	10.189	1.129	3.241	588	6.703	11.598		4.382	3.566	95.376	1.207.310
1967 M.M.	179.557		511.078	66.778	322.824	12.848	3.358	12.199	1.900	3.861	1.033	5.946	17.630		4.454	4.134	125.871	1.273.471
1966 M.M.	174.956	(2) 12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.955	1.286	5.496	15.996	(3) 11.063	5.558	14.288	99.225	1.265.649
1965 M.M.	199.055	13.850	514.092	82.985	328.016	9.420	6.730	19.999	10.123	15.861	1.453	7.909	18.819	27.628	7.295	13.802	152.092	1.429.129
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1960 M.M	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921 (1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de aan de gasfabrieken geleverde steenkolen.
(2) Fourniture aux administrations publiques. — Levering aan de openbare diensten.
(3) Fourniture aux cimenteries. — Levering aan de cementfabrieken.

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité Ovens in werking: Batteries Batterijen	Fours en activité Ovens in werking: Fours Ovens	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge Inheemse	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Etranger Uitheemse	Charbon - Steenkolen (t): Enfourné In de oven geladen	Huiles combustibles Stookolie (t)	COKE - COKES (t) Production - Produktie: Gros coke Dikke cokes > 80 mm	Production - Produktie: Autres Andere	Production - Produktie: Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ.	Débit - Afzet: Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten	Débit - Afzet: Sidérurgie IJzer- en staalnijverheid	Débit - Afzet: Centr. électr. publiques Openb. elektr. centrales	Débit - Afzet: Transports Vervoer	Débit - Afzet: Autres secteurs Andere sektors	Débit - Afzet: Exportation Uitvoer	Débit - Afzet: Total Totaal	Stock fin de mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
Sidér. - V. staalfabr.	32	1.149	412.735	243.447	656.182	(4)	407.534	87.183	494.717	82	2.537		—	—	—	—	—	—	569.249	120.740	2.234
Autres - Andere . .	9	250	87.819	67.495	155.314	(4)	89.693	26.583	116.276	28	13		—	—	—	—	—	—	46.632	25.984	782
Le Royaume - Het Rijk	41	1.399	500.554	310.942	811.496	(4)	497.227	113.766	610.993	110	2.550	7.140		523.922	31	498	37.658	46.632	615.881	146.724	3.016
1970 Déc. - Dec. .	42	1.378	455.341	392.678	814.595	(4)	492.427	122.162	614.589	388	3.904	10.097		497.098	16	283	46.361	63.084	616.939	150.930	3.041
Nov. - Nov. .	42	1.378	427.644	304.449	741.362	(4)	458.147	110.115	568.262	79	3.706	6.890		442.516	5	708	37.474	56.006	543.599	645.092	3.048
Janv. - Januari.	41	1.369	197.997	321.561	613.128	(4)	387.500	85.301	472.801	839	4.181	5.932		415.520	71	1.172	36.417	36.524	495.636	53.887	3.034
1969 M.M.	41	1.379	515.282	266.488	781.952	(4)	503.144	100.930	604.075	367	3.066	9.084		513.846	21	903	39.480	40.250	563.335	82.874	3.039
1968 M.M.	43	1.431	510.733	269.531	785.596	(4)	494.007	109.853	603.590	282	3.397	11.318		493.621	29	1.186	40.536	55.880	502.570	118.142	3.165
1967 M.M.	43	1.442	501.276	247.575	744.976	1.210	463.687	107.755	571.442	466	4.173	10.678		454.308	362	928	41.099	64.028	571.403	132.940	3.289
												(2)	(3)								
1966 M.M.	46	1.500	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	5.142	11.595	1.342	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	188.726	3.524
1965 M.M.	48	1.574	502.454	306.408	797.919	1.185	479.498	131.646	611.144	1.854	5.898	14.255	1.548	466.242	61	1.097	47.386	76.499	607.088	119.973	3.868
1964 M.M.	49	1.581	520.196	283.612	805.311	840	485.178	131.291	616.429	1.759	5.640	13.562	1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1962 M.M.	13	1.439	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N.B. — (1) En hl. - In hl. — (2) Secteur domestique et artisanat - Huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Administrations publiques - Openbare diensten. — (4) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE COKERIES
BELGIE COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Débit - Afzet: Sidérurgie Staalnijverh.	Débit - Afzet: Autres industr. Andere bedr.	Débit - Afzet: Distrib. publ. Stadsgas	Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Sidérurg. - V. staalfabrieken .	217.758	118.922	20.309	84.370	10.524	14.851	16.733	4.169	4.840
Autres - Andere	51.810	24.807	—	—	14.458	12.552	1.544	370	418
Le Royaume - Het Rijk .	269.568	143.729	20.309	84.370	24.982	27.403	18.277	4.539	5.258
1970 Décembre - December . .	272.715	141.045	17.607	95.275	22.817	29.186	19.347	2.789	4.767
Novembre - November . .	250.672	127.888	18.444	75.829	31.433	30.729	17.157	3.658	4.321
Janvier - Januari	197.420	101.309	14.330	69.081	10.918	41.531	14.746	3.278	3.617
1969 M.M.	266.093	131.627	22.652	83.604	12.529	60.304	20.527	5.141	5.366
1968 M.M	273.366	131.861	32.096	81.331	7.286	76.002	21.841	5.874	5.567
1967 M.M.	260.580	122.916	36.041	78.819	4.197	75.772	21.176	6.229	4.923
1966 M.M.	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1965 M.M.	280.889	131.875	79.215	68.227	7.117	76.506	23.501	6.745	5.687
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	67.162	7.589	82 950	23.044	6.891	5.239
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

FABRIQUES D'AGGLOMERES JANVIER 1971
AGGLOMERATENFABRIEKEN JANUARI 1971

PERIODE / PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal	Consommation propre Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool	Brai Pek	Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
1971 Janv. - Jan.	72.645	2.015	74.660	2.590	21.616	69.365	6.065	50.113	19.762	234
1970 Déc. - Dec.	70.155	1.370	71.525	2.630	29.491	64.286	5.324	42.245	19.387	230
Nov. - Nov.	57.420	2.950	60.370	1.739	22.351	57.827	4.537	37.747	22.178	238
Janv. - Jan.	91.857	2.515	94.372	3.640	26.003	87.377	7.168	65.214	21.806	258
1969 M.M. . .	62.954	3.165	66.119	2.318	15.132	58.289	5.564	49.335	21.971	268
1968 M.M. . .	64.766	3.820	68.586	3.364	14.784	65.901	5.404	51.061	30.291	316
1967 M.M. . .	67.755	4.632	72.387	4.460	13.382	68.756	5.983	55.594	37.589	438
1966 M.M. . . .	75.315	5.645	80.950	2.316	16.191	78.302	6.329	65.598	48.275	482
1965 M.M. . . .	81.999	7.525	89.524	2.425	17.827	85.138	7.124	70.576	37.623	478
1964 M.M. . . .	109.081	10.337	119.418	2.390	18.827	115.359	9.410	94.207	53.297	498
1962 M.M. . . .	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1960 M.M. . . .	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M. . . .	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1948 M.M. . . .	27.014	53.384	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M. . . .	39.742	102.948	142.690		—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M. . . .	—	—	217.387		—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE — BELGIE | BRAI — PEK t | JANVIER 1971 — JANUARI 1971

PERIODE	Quantités reçues / Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. / Inh. oorspr.	Importations / Invoer	Total / Totaal	Consomm. totale / Totaal verbruik	Stock fin du mois / Voorr. einde maand	Exportations / Uitvoer
1971 Janvier - Januari.	6.404	—	6.404	6.065	6.827	—
1970 Déc. - Dec. . .	5.323	22	5.345	5.324	6.530	—
Nov. - Nov. . .	4.404	375	4.779	4.537	6.509	532
Janvier - Januari.	7.480	—	7.480	7.168	6.674	—
1969 M.M.	5.187	6	5.193	5.564	8.542	—
1968 M.M.	4.739	86	4.825	5.404	14.882	274
1967 M.M.	4.400	40	4.440	5.983	23.403	482
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1965 M.M.	4.739	1.593	6.332	7.122	68.987	1.147
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE — BELGIE | METAUX NON-FERREUX — NON FERRO-METALEN | JANVIER 1971 — JANUARI 1971

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre / Koper (t)	Zinc / Zink (t)	Plomb / Lood (t)	Etain / Tin (t)	Alum., Antim., Cadm., etc (t) / Alum., Antim., Cadm., enz. (t)	Poussières de zinc (t) / Zinkstof (t)	Total / Totaal (t)	Argent, or, platine, etc. / Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Demi-finis - Half. pr.: Mét. préc. exc. / Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. / Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Ouvriers occupés / Te werk gestelde arbeiders
1971 Janvier - Januari.	27.133	15.139	8.059	576	596	3.557	55.060	58.915	33.849	2.076	16.545
1970 Déc. - Dec. . . .	30.380	17.435	8.639	551	665	3.614	61.284	55.717	36.150	—	16.485
Nov. - Nov. . . .	31.785	18.642	9.114	548	632	3.648	64.369	52.243	35.863	—	16.465
Janvier - Januari.	26.655	22.561	10.421	492	608	—	60.737	120.190	36.056	2.524	16.627
1969 M.M.	25.077	21.800	9.366	557	594		57.393	121.561	36.007	2.451	16.462
1968 M.M.	28.409	20.926	9.172	497	482		59.486	85.340	32.589	1.891	15.881
1967 M.M.	26.489	18.944	8.983	514	419		55.349	41.518	29.487	1.981	16.330
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	596		55.128	37.580	32.828	2.247	18.038
1965 M.M	25.780	19.983	9.230	443	634		56.070	36.711	31.503	2.082	18.485
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	640		50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	638		44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	648		43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE | SIDERU

PRODUC

PERIODE / PERIODE	Hauts fourneaux en activité / Hoogovens in werking	Produits bruts / Ruwe produkten: Fonte / Gietijzer	Acier en lingots / Staalblokken	Acier moulé av. ébard. / Gegoten staal voor afboording	Produits demi-finis / Half-produkten: Pour relamin. belges / Voor Belg. herwalsers	Autres / Andere	Aciers marchands / Handelsstaal	Profilés / Profielstaal	Rails et accessoires / Spoorstaven en
1971 Janvier - Januari	39	968.200	1.143.306	9.251	58.842	72.527	218.585	60.275	1.118
1970 Décembre - December . . .	39	925.748	1.079.801	9.438	64.992	64.830	202.370	53.037	1.946
Novembre - November . . .	39	749.033	850.934	8.262	42.658	54.934	194.331	56.800	2.489
Janvier - Januari	41	915.165	961.952	—	47.746	65.682	223.974	77.858	2.702
1969 M.M.	42	924.332	1.069.748	(3)	56.695	69.424	217.770	67.378	4.150
1968 M.M.	41	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3.689
1967 M.M.	40	741.832	809.671	(3)	49.253	56.491	180.743	42.667	2.984
1966 M.M.	40	685.805	743.506	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.486
1965 M.M.	43	697.172	764.048	(3)	46.941	82.928	178.895	33.492	5.532
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.382
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.976
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489

N.B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — (3) Chiffres indisponibles . Onbeschikbare cijfers.

IMPORTATIONS-EXPORTATIONS
IN- EN UITVOER

Importations - Invoer (t)

Pays d'origine / Land van herkomst / Période / Periode / Répartition / Verdeling	Charbon / Steenkolen	Coke / Cokes	Agglomérés / Agglomeraten	Lignite / Bruinkolen
C.E.C.A. - E.G.K.S.				
Allem. Occ. - W. Duitsl.	312.118	81.121	1.451	3.303
France - Frankrijk	22.362	5.169	130	—
Pays-Bas - Nederland	52.160	10.592	27.720	—
Total - Totaal	386.640	96.882	29.301	3.303
PAYS TIERS - DERDE LANDEN :				
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	1.885	6.196	—	—
E.U.A. - V.S.A.	88.278	—	—	—
URSS - USSR	4.950	—	—	—
Pologne - Polen	39.442	—	—	—
Allemagne orientale - Oost. Duitsland	—	—	—	—
Tchécoslovaquie - Tsjechoslovakije	—	—	—	—
Nord Vietnam - Noord-Vietnam	—	—	—	—
Total - Totaal	134.555	6.196	—	—
Ens. Janv. - 1971 Samen Jan.	521.195	103.078	29.301	3.303
1970 Décembre - December.	617.879	122.626	21.923	3.112
Novembre - November.	518.545	100.318	16.278	3.332
Janvier - Januari	641.653	134.077	31.881	4.255
1969 M.M.	547.184	139.094	24.746	4.047
Repartition - Verdeling :				
1) Sect. dom. - Huisel. sektor.	190.897	742	29.196	3.303
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	350.990	102.336	260	—
3) Réexportation - Wederuit.	—	7.184	—	—
4) Mouv. stocks - Schom. voor.	—20.692	— 7.184	— 25	—

Exportations - Uitvoer (t)

Destination / Land van bestemming	Charbons / Steenkolen	Cokes / Cokes	Agglomérés / Agglomeraten
CECA - EGKS			
Allemagne Occ. - W. Duitsl.	22.987	—	—
France - Frankrijk	5.791	10.032	3.295
Luxembourg - Luxemburg	375	11.646	—
Pays-Bas - Nederland	10	1.066	—
Total - Totaal	29.163	22.744	3.295
PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
Danemark - Denemerken	—	752	—
Finlande - Finland	—	3.631	—
Irlande - Irland	—	—	630
Norvège - Noorwegen	—	719	—
Portugal - Portugal	—	6.585	—
Royaume-Uni - Verenigdkonink.	—	1.510	2.883
Suède - Zweden	—	4.789	—
Divers - Allerlei	—	5.902	—
Total - Totaal	—	23.888	3.513
Ens. Janv. - 1971 Samen Januari.	29.163	46.632	6.808
1970 Décembre - December	33.265	63.084	7.360
Novembre - November	39.652	56.006	7.946
Janvier - Januari	8.564	36.524	6.551
1969 M.M.	74.823	40.250	10.006

R- EN STAALNIJVERHEID

DUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten									Produits finals - Verder bew. prod.		
Fil machine / Walsdraad	Tôles fortes / Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes / Middeldikke platen 3 à 4,75 mm / 3 tot 4,75 mm	Larges plats / Universeel staal	Tôles fines noires / Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes / Bandstaal / Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes / Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers / Allerlei	Total des produits finis / Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées / Verzinkte, verlode en vertinde platen	Tubes d'acier / Stalen buizen	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeiders
69.372	90.672	76.357	2.451	262.820	29.090	5.001	2.162	817.903	76.190	21.448	50.204
66.281	86.881	52.046	2.654	256.030	29.317	4.247	1.737	756.546	59.742	23.245	50.482
37.947	81.773	41.757	2.213	196.379	21.155	4.176	1.944	640.964	61.591	21.179	50.602
71.044	101.437	63.250	3.179	259.405	32.847	6.140	2.603	844.439	63.404	24.406	50.152
72.736	97.658	59.223	2.105	258.171	32.621	5.377	1.919	819.109	60.141	23.394	48.313
80.861	78.996	37.511	2.469	227.851	30.150	3.990	2.138	722.475	51.339	20.199	47.944
80.132	74.192	27.872	1.358	180.627	30.369	2.887	2.059	625.890	51.289	19.802	48.148
77.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
76.528	65.048	23.828	3.157	137.246	31.794	1.710	2.248	559.478	43.972	21.317	52.776
72.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
53.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

COMBUSTIBLES SOLIDES
VASTE BRANDSTOFFEN

C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE
E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE

JANVIER 1971
JANUARI 1971

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1971 Janv. - Jan.	9.527	139	214	3.797	3.047	20,26	23,30	21,68	2.749	250	1.364	646
1969 M.M. . . .	9.272	141	218	3.665	2.913	21,08	23,07	15,91	2.958	302	5.473	221
1970 Janv. - Jan.	9.708	138	211	3.811	3.037	21,38	24,07	22,59	2.713	350	2.158	30
Belgique - België												
1971 Janv. - Jan.	1,037	28	37	2.393	1.682	19,90	16,64(1)	24,74(1)	611	75	245	147
1969 M.M. . . .	1.100	31	45	2.112	1.506	20,11	17,63(1)	15,46(1)	604	66	631	83
1970 Janv. - Jan.	477	30	40	1.802	1.218	10,48	17,97(1)	26,65(1)	473	94	554	54
France - Frankr.												
1971 Janv. - Jan.	3.167	62	94	2.696	1.763	21,75			1.201	412	5.725	234
1969 M.M. . . .	3.421	74	109	2.515	1.654	21,14			1.126	350	9.734	327
1970 Janv. - Jan.	4.014	71	105	2.737	1.893	23,06			1.200	463	7.829	292
Italie - Italië												
1971 Janv. - Jan.	25	0,8		3.400					600		20	
1969 M.M. . . .	25	0,8		2.510					555		11	
1970 Janv. - Jan.	25	0,9		2.194					570		15	
Pays-B. - Nederl.												
1971 Janv. - Jan.	377	6,4		3.586					163		285	
1969 M.M. . . .	482	10,1		2.929					172		295	
1970 Janv. - Jan.	432	8,4		3.090					160		287	
Communauté - Gemeenschap												
1971 Janv. - Jan.	14.662	233,1		3.511					5.945		9.369	
1969 M.M. . . .	14.729	256		3.265					5.705		13.924	
1970 Janv. - Jan.	14.800	244,1		3.444					5.787		11.908	
Grande Bretagne - Groot-Brittannië				à front in front							en 1.000 t in 1.000 t	
1971 Sem. du 18 au 24-4 Week van 18 tot 24-4	3.192	223	286	7.477	2.334			15,73			6.536	
1969 Moy. hebd. Wekel. gem.	2.855	244	310	6.971	2.188			18,25			22.764	
Sem. du 19 au 25-4-70 Week van 19 tot 25-4-70	3.149	231	294	7.329	2.322			18,24			13.727	

N. B. — (1) Uniquement absences individuelles - Alléén individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven

Jaarverslag 1970

Algemene Directie : P. LEDENT
Toegevoegd aan de Algemene Directie : P. STASSEN

OPZOEKINGSDIENSTEN.

A. AFDELING LUIK

Departement Mijnen en Groeven : P. STASSEN.
Departement Laboratoria : R. NOEL.
Departement Proefstation : G. BURTON.

B. AFDELING PATURAGES

Directeur van de Afdeling : H. CALLUT.
Sectie Veiligheid : J. BRACKE.
Sectie Gezondheid : G. NENQUIN.

ADMINISTRATIEVE DIENSTEN.

Adviseur-Diensthoofd : A. BIRON.
Publikaties : Mevr. B. GOFFART.

Sociale zetel :

« Bois du Val-Benoît », rue du Chéra,
B-4000 LUIK. Tel. 04/52.71.50.

Afdeling Pâturages :

rue Grande 60, B-7260 PATURAGES.
Tél. 065/623.43.

■

SAMENSTELLING VAN DE BEHEERRAAD

VOORZITTER :

de H. A. VANDENHEUVEL, Directeur-Generaal der Mijnen, te Brussel.

ONDERVOORZITTER :

de HH. L. BRISON, Gewoon Hoogleraar aan de « Faculté Polytechnique de Mons », te Bergen.
L. LYCOPS, Directeur-Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

SECRETARIS :

de H. A. TONDEUR, Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen, te Brussel.

LEDEN :

de HH. J. BAEYENS, Secretaris van de gewestelijke Centrale der Mijnwerkers van Limburg, te Zonhoven.
J. BAUDRY, Agevaardigde-beheerder van de N.V. « Charbonnages d'Hensies-Pommerœul », te Hensies.
I. DEHING, Divisiedirecteur der Mijnen te Brussel.
W. DEKEYSER, Gewoon Hoogleraar aan de Rijksuniversiteit van Gent, te Gent.
H. DELREE, Divisiedirecteur der Mijnen, te Luik.
E. DUBOIS, Voorzitter van de Centrale der Mijnwerkers, te Leval-Trahegnies.
P. EVRARD, Hoogleraar aan de Rijksuniversiteit van Luik, te Luik.
A. FRANÇOIS, Directeur-generaal van de N.V. « Carrières et Fours à Chaux d'Aisemont », te Aisemont.
L. MASSART, Hoogleraar aan het Rijksuniversitair Centrum, te Antwerpen.
J. OOMS, Gewestelijk Secretaris voor de Provincie Limburg van de Centrale der Vrije Mijnwerkers, te Genk.
E. OVERTUS, Nationaal Secretaris van de Bond der Bedienden, Technici en Kaders van België, te Brussel.
R. PAQUET, Directeur-generaal van de Bedrijfsfederatie van de Voortbrengers en Verdelers van Elektriciteit in België, te Brussel.
G. PEIRS, Hoofd van de technische dienst van de Nationale Groepering van de Klei-Nijverheid, te Brussel.
J. ROEGIERS, Directeur-gerant van de N.V. « Poudreries Réunies de Belgique », te Brussel.
G. SOUILLARD, Directeur-Generaal van Labofina, te Brussel.
E. VANDENDRIESSCHE, Algemeen Secretaris van de Centrale der Vrije Mijnwerkers, te Courcelles.
J. VAN MALDEREN, Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.

REGERINGSCOMMISSARIS :

de H. L. PERWEZ, Hoofdingenieur-Directeur der Mijnen, te Embourg.

AFGEVAARDIGDE VAN DE MINISTER VAN FINANCIEN :

de H. M. VALENTIN, Inspecteur-Generaal van Financiën, te Brussel.

Inleiding

In 1968 zijn het Nationaal Mijninstituut (I.N.M.) te Pâturages en het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid (INICHAR) te Luik, in toepassing van het K.B. nr 84 van 10 november 1967, samengesmolten tot het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven (NIEB).

Tijdens de stichtingsvergadering van de Raad van Beheer van het nieuwe Instituut heeft de Heer LEBURTON, Minister van Economische Zaken, nauwkeurig de zin omschreven die hij aan deze hervorming wenste te geven :

« Indien men zich op het hiervoorgenoemde Koninklijke Besluit beroept, kan deze fusie enerzijds worden beschouwd als het resultaat van de beperking van de werkzaamheden van de kolennijverheid en anderzijds als een heroriëntatie van de reeds bestaande werkzaamheden ten bate van de belangen van de nationale economie.

» Indien de eerste interpretatie gehandhaafd kan worden is dit omwille van de geschiedenis van de tot stand gekomen samensmelting. De tweede betekenis die aan de oprichting van het NIEB moet worden gegeven is de belangrijkste; zij slaat terug op de opdrachten die u zijn toegewezen, en die bestaan in het uitoefenen van de werkzaamheden, voorzien aan het slot van het artikel 4 van het Koninklijk Besluit nr 84, met een scheppings- en doeltreffendheidsgeest waarop ik vandaag de aandacht wens te vestigen.

» U zult uw werkzaamheden moeten uitbreiden, met name in de sector van de groeven, en, volgens de wensen zelf van de wetgever die in het verslag van de Koning zijn vervat, de opzoekingen met semi-industrieel karakter, die de nationale economie kunnen aanbelangen, in stand houden en ontwikkelen.

» Verder behoor ik U te zeggen welk bijzonder belang de regering en het parlement geheel en al hechten aan de industriële vooruitgang en bijgevolg ook aan de nieuwe taken die vanaf heden op U rusten... ».

In de loop van zijn eerste twee bestaansjaren heeft het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven de richtlijnen van de minister voor de oriëntatie van zijn werkzaamheden gevolgd.

Indien het onderzoek op het gebied van de ontginning en de valorisatie van de kolen nog een essentieel deel van zijn programma vormt, is er in elk van de departementen toch een verscheidenheid in de werkzaamheden tot uiting gekomen.

De sectie « Veiligheid Springstoffen » is ter beschikking gesteld van de dienst van de springstoffen van de Administratie van het Mijnwezen om alle studie- en controleproeven te verwezenlijken, niet alleen op het gebied van de springstoffen die in de kolenmijnen worden gebruikt, maar ook op het gebied van de lonten, ontstekers en springstoffen die voor de groeven bestemd zijn.

De werkzaamheden die door de sectie « Veiligheid Brand » zijn uitgevoerd, hebben een aanzienlijk deel bijgedragen tot het testen van transportbanden van blustoestellen of van moeilijk ontvlambare vloeistoffen die buiten de mijnen worden gebruikt.

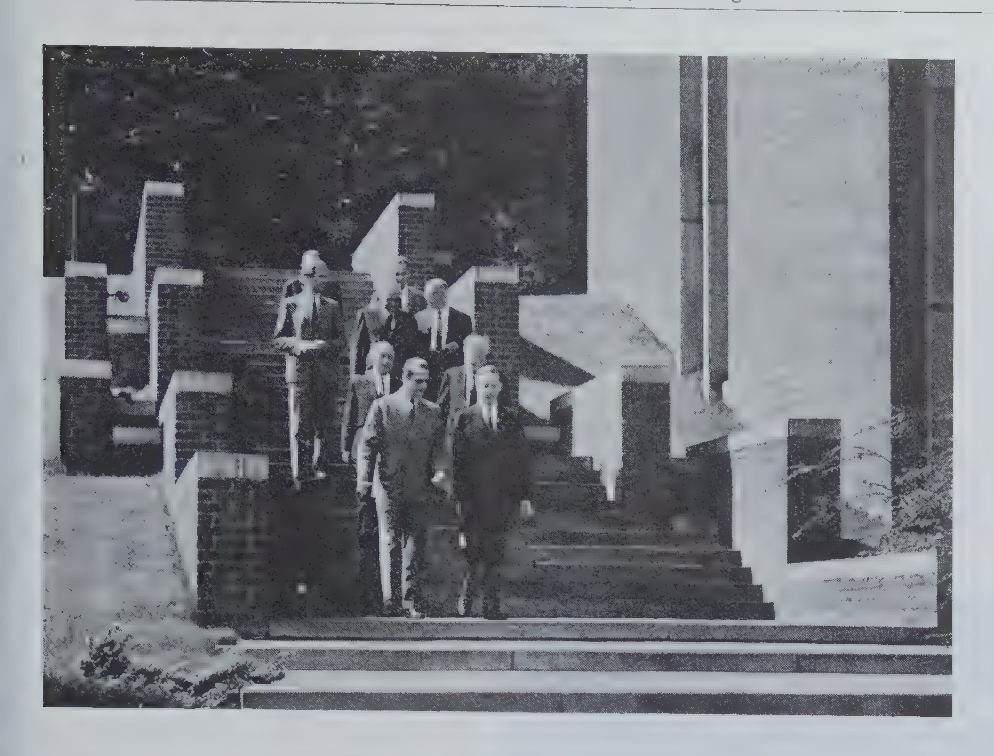
De sectie « Veiligheid Elektriciteit », waarvan het uitgangspunt bij de oprichting de controle en de aanneming van het mijngasveilig materiaal was, heeft zijn werkzaamheden verder ontwikkeld met het oog op de controle van de overeenkomst met de maatstaven voor de elektrische toestellen die bestemd zijn voor al de bedrijven waar zich gevaren voor het vormen van een ontplofbaar gasmengsel kunnen voordoen en met name in de gas- en petroleumbedrijven.

De sectie « Gezondheid » ontwikkelt zijn werkzaamheden in alle studie- en controledomeinen van de luchtverontreiniging. In samenwerking met het Ministerie van Volksgezondheid zorgt zij voor de permanente bediening van 34 meetstations « Zwavel en Rook », die in de provincies Henegouwen en West-Vlaanderen zijn opgericht. Anderzijds zijn op aanvraag van de Administratie van het Mijnwezen of van de plaatselijke autoriteiten een honderdtal stations, uitgerust met Owen-kruiken, geïnstalleerd in verschillende industriële zones om de omvang van de stofneerslag en van de verontreiniging die door de regen is neergeslagen, te controleren.

Deze studies worden naargelang de noodwendigheden aangevuld met opnemingen die op filters of op vaselineplaatjes worden verwezenlijkt, en met het onderzoek van de monsters in het laboratorium door gebruik te maken van de meest gevariëerde technieken : sedimentatieweegschaal, chromatografie, vlamspectrometrie met atoomopslorping en infra-rode spectrometrie, microscopie, colorimetrie, titrimetrie...

Met de steun van de Afdeling Luik is er nieuwe vooruitgang geboekt in het domein van de opsporing van de bezoedeling door teer, koolwaterstof, oplossingsmiddelen en andere organische produkten; deze vooruitgang zou weldra kunnen leiden tot de ontwikkeling van stations die uitgerust zijn voor de permanente controle van deze bezoedelingsvorm.

De departementen van het technologisch onderzoek van de Afdeling Luik hebben eveneens een aandeel gehad in de evolutie van de uitbreiding en verscheidenheid van de werkzaamheden. Een informatiedag die in december 1970 is georganiseerd, heeft het mogelijk gemaakt een synthese op te stellen van de onderzoekingen die in het domein van de groeven zijn ondernomen : het departement « Mijnen en Groeven » heeft er het resultaat voorgesteld van zijn werkzaamheden op het gebied van het versnijden van de gesteenten door kettingsnijmachines, op het gebied van het winnen met springstoffen door telecommunicatie in ondergrondse groeven en van het vervoer van de fijne produkten door middel van air-lifts en air-slides, terwijl het laboratoriumdepartement de resultaten voorstelde van een studie over de kinetiek van de ontleding van het calciumcarbonaat.



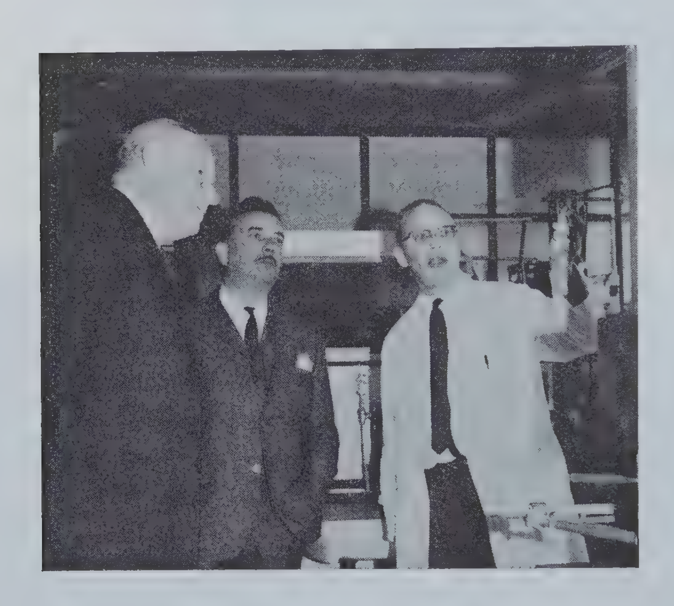


Bezoek van Z.K.H. Prins Albert en van de Heer P. Clerdent, Gouverneur van de provincie Luik.

Anderzijds heeft een informatiedag die te Luik voor de leden van de Nationale Groepering der Kleinijverheid is georganiseerd, het mogelijk gemaakt de basis te leggen van een deelneming van het NIEB aan de studie van de fysieke en mineralogische kenmerken van de klei; een betere kennis van de grondstof is van aard de ontwikkeling van deze nijverheid te begunstigen, waarvan de uitrusting zich snel omvormt en moderniseert.

Om dit overzicht van de nieuwe geprojecteerde en groeiende werkzaamheden te vervolledigen, onderstrepen wij nogmaals de beslissing die door de Raad van Beheer van het NIEB genomen is om in het Instituut een nieuwe onderzoekingsgroep « Polymeren » op te richten, die een deel van de lokalen en van de infrastructuur dat beschikbaar is bij het laboratorium, zal gebruiken en die met de gespecialiseerde diensten van de Universiteit van Luik en van de Belgische industrie voor het omvormen van de kunststoffen zal samenwerken. Deze onderzoekingsgroep zal met name de studie van de kenmerken van de minerale ladingen, de bereiding ervan en de verwerking ervan in de kunststoffen op haar programma hebben.

In een veranderende wereld, waar de technische en economische gegevens zich onophoudelijk wijzigen, moet het onderzoek nog meer dan enige andere werkzaamheid op de toekomst worden gericht.



Bezoek van de Heer F. Terwagne, Minister van Gemeenschapsbetrekkingen.

De Raad van Beheer, de Directie en het geheel van het personeel van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven moet voortdurend ernaar streven en ervoor zorgen dat dit Instituut een werktuig blijft dat aan zijn tijd is aangepast en dat het tegelijkertijd zijn traditionele opzoekingen in de sectoren waar zij nog nuttig kunnen zijn, kan voortzetten en een aantal nieuwe werkzaamheden ontplooien in de industriële domeinen waar zijn materiaal en de ervaring van zijn vorsers voordelig kan worden ingezet.

* * *

Zoals de voorgaande jaren zijn verschillende onderzoekingswerkzaamheden op het gebied van de uitbating en de valorisatie van de steenkool door de Commissie der Europese Gemeenschappen gesubsidieerd. Wij stellen er prijs op haar hiervoor onze erkentelijkheid te betuigen.

Afdeling Luik

1. SECTIE « MIJNEN EN GROEVEN »

11. ONTGINNINGSWERKPLAATSEN

111. PIJLERUITEINDEN

Dit gebied, dat een belangrijk gedeelte van het personeel in de pijler opslorpt, houdt nog steeds de belangstelling gaande van al wie met de verhoging van het rendement in de ondergrond is begaan.

Het meeste succes wordt geboekt in de pijlerfronten met de Planer, waarvan men de soepelheid ,de lage prijs en het hoge prestatievermogen reeds heeft onderstreept.

Op de zetel Eisden hebben de twee opeenvolgende proeven met deze machine volledige voldoening geschonken. De eerste proef werd gedurende een jaar uitgevoerd in de kopnis van een pijler met snijmachine met een opening van 1,46 m. Het rendement bij het delven van de nis is van 2 tot 8,5 m²/md gestegen, en is op dezelfde hoogte van de roversstutters van de pijler gekomen. Vanaf december 1969 werd met hetzelfde technisch welslagen een tweede proef uitgevoerd, deze keer in een schaafpijler.

Rekening houdend met deze successen hebben de «Kempense Steenkolenmijnen» besloten binnen afzienbare tijd verscheidene Planers in werking te stellen, met name één in de zetel Beringen en één in de zetel Helchteren-Zolder.

De investering is gering. De omvorming van een kop van een snijmachine AB 16 kost ongeveer 310.000 F voor een pijler met snijmachine en 440.000 F voor een schaafpijler. Deze uitgave wordt in 4 maanden afgeschreven.

Anderzijds volgen wij de pogingen in het buitenland om de nissen te beperken en uit te schakelen. Op het gebied van de schavende winning, die de meeste Belgische ontginners interesseert, vermelden wij het Duits ontwerp om de aandrijfkop van de schaaf hetzij op het opwaarts gaande gedeelte van de pantser, in de kop (fig. 1), hetzij op de hoogte van de pantser, aan de andere kant (fig. 2), te plaatsen.

Wij verwijzen bovendien naar de paragraaf die handelt over de verankering van de galerijen, die het in bepaalde gevallen zou mogelijk maken ze vooraf te delven, en naar de paragraaf betreffende de machine Eickhoff, type FIDD, die tegelijk de nis en de kopgalerij delft.

112. GEMECHANISEERDE PIJLERONDERSTEUNING

De proeven aan de bovengrond betreffende de sequentiebediening van 2 elementen bestaande uit drie ramen hebben tenslotte voldoening geschonken, na grondige reiniging van alle hydraulische omlopen en elementen en met gebruikmaking van een constante werkingsdruk van meer dan 200 kg/cm².

Er hebben zich allerhande moeilijkheden voorgedaan door het feit van de gevoeligheid van het systeem voor de onzuiverheden in de emulsie en voor de verandering van de druk in de pijler. De storingen deden zich ook op zeer accidentele wijze voor, zich tijdens dezelfde post van het ene raam naar het andere verplaatsend, maar zij onderbraken telkens de automatische sequentie. Daarentegen werkte de handbediening van de elementen elke keer.

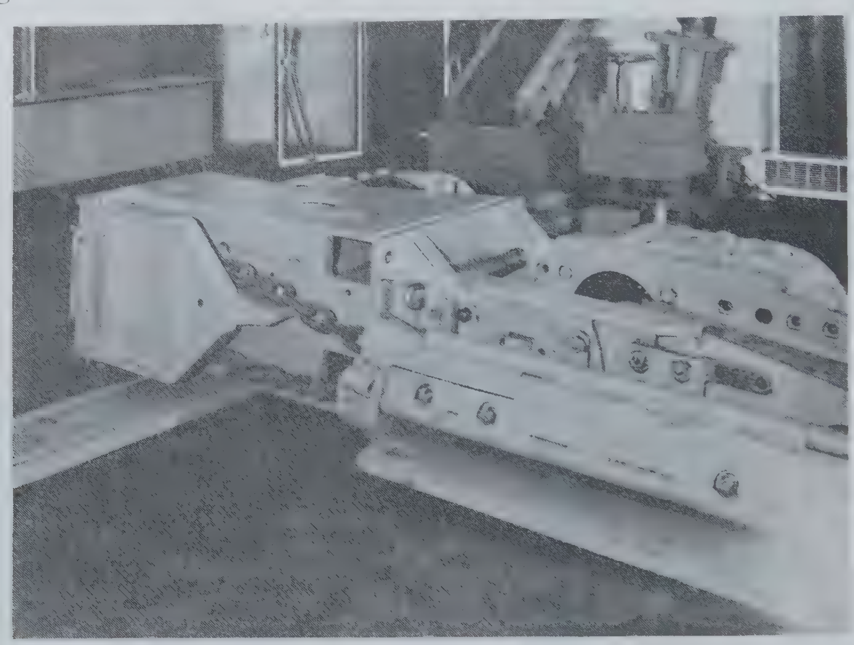


Fig. 1. — Beperking van de nissen. Hulpaandrijfkop van de schaaf op het opwaarts gaande deel van de pantser.

In de maand mei zijn de elementen aan de voet van de pijler 4, in laag 75, met een opening van 1,10 m geïnstalleerd.

Na de stabilisatie van de druk in de pijler door middel van een tweede pomp en een leiding, parallel aan de bestaande, en na verbetering van ver-

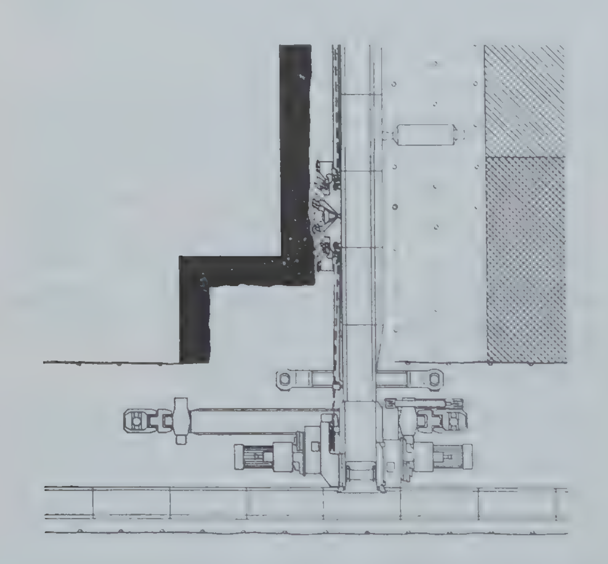


Fig. 2. — Beperking van de nissen. Aandrijfkop van de schaaf op de hoogte van de pantser, aan de andere kant.

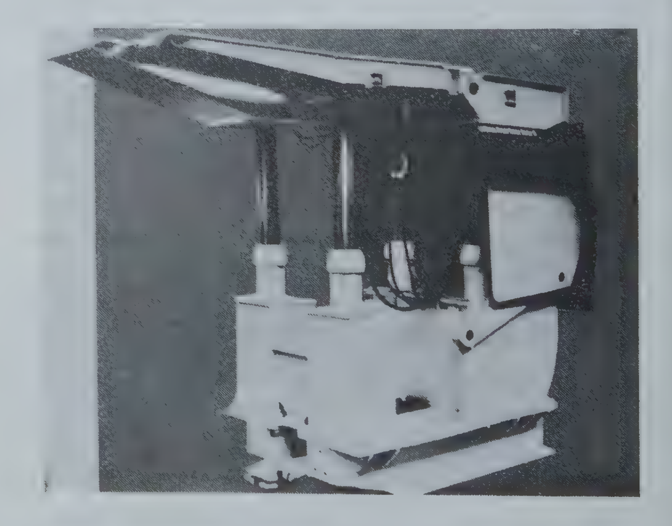


Fig. 3. — Bok « Gullick » voor grote opening en zeer breekbaar dak, met een uitstekend ondersteuningsschild voor bescherming tegen het bedelven onder de breukstenen.

schillende elementen van de stuurblok door de bouwfirma (in het bijzonder de klepzittingen), heeft de automatische omdrukking van de twee elementen correct gewerkt, uitgezonderd enkele missingen, die aan andere oorzaken te wijten zijn.

Ook heeft men besloten tot de tweede fase van de proefneming over te gaan, namelijk : de sequentiebediening van de omdrukking van 10 opeenvolgende elementen van de gemechaniseerde ondersteuning. De aanvullende blokken worden op dit ogenblik gefabriceerd.

In samenwerking met een Belgische firma bestuderen wij parallel een ander principe van sequentiebediening, tegelijk pneumatisch en hydraulisch, met controle van de fasen. Een proef in de werkplaats heeft ons van de betrouwbaarheid en de geschiktheid van het systeem, waarop wij al onze hoop vestigen, overtuigd.

Onafhankelijk van deze proeven betreffende afstandsbediening worden de inspanningen voortgezet om het toepassingsgebied van de gemechaniseerde ondersteuning in vlakke laag uit te breiden, met name in twee richtingen

— de pijlers met pneumatische vulling,
— de breukpijlers met grote opening.

Verscheidene bezoeken hebben aangetoond dat in dit domein enkele types van gemechaniseerde ondersteuning bestaan, die bij onze afzettingsomstandigheden zouden kunnen passen en in 't bijzonder de bokondersteuning Gullick, type « schild » (fig. 3).

12. GALERIJEN EN SCHACHTEN

121. GALERIJEN IN HET GESTEENTE

1211. Steengangen met bekleding in metalen ramen.

In de galerijen in het gesteente met bekleding in metalen ramen zijn de vorderingen sinds verscheidene jaren praktisch niet meer groter geworden. Als gevolg van een veroudering van de steenhouwers en hun vervanging door een zeldzamer en minder geschoold personeel is het immers volstrekt noodzakelijk geworden de mechanisering van de verschillende fasen van dit werk tot het maximum te verhogen.

In het buitenland zijn talrijke proefnemingen uitgevoerd om de plaatsing van de ramen en de bekleding ervan te mechaniseren, maar tot op heden zonder veel succes.

Omdat het boren één van de moeilijkste fases van het delvingswerk van de steengangen is, zijn wij met een onderzoek op het gebied van de verbetering van deze operatie begonnen.

De mechanisering van het boren

Het boren in de mijnen is een operatie die een grote fysieke inspanning van de arbeiders vergt : aanvoer van het materiaal naar het front, eventuele bouw van een werkvloer, aansluiting van het materiaal, controle van de boring, aanzetten van de boorgaten, terugtrekken van het boorijzer, enz...

Talrijke fabrikanten van mijnmateriaal hebben de laatste tijd boorjumbo's uitgewerkt die het mogelijk maken de lichamelijke inspanning aanzienlijk te verminderen, de onmiddellijke snelheid van het boren te verhogen en het rendement van deze fase van het delvingswerk te verbeteren.

Onder de jumbo's die we in werking hebben kunnen zien, en die voor het merendeel zeer geperfectioneerd zijn, hebben het NIEB en de belanghebbende steenkolenmijnen hun keuze laten vallen op de jumbo Meudon.

Deze jumbo is minder geautomatiseerd dan de andere types maar hij is gemakkelijker te hanteren in de galerijsecties die gewoonlijk in de Belgische mijnen worden aangenomen en de prijs ervan is zeer gematigd.

Er bestaan twee types jumbo, uit te werken in functie van de ladingswijze van de stenen, aangepast aan de zetel : de ene op rails, voor de galerijen waar men emmerlaadmachines op rails gebruikt; de andere hetzij op rupskettingen hetzij opgehangen aan een monorail voor de galerijen die met een schraperinstallatie of een laadmachine op rupskettingen of op banden zijn uitgerust (fig. 4).

De eerste proeven zijn gedaan met een jumbo op rails die eenvoudiger is en sneller kan afgelost worden dan de aan een monorail opgehangen jumbo. De eerste lichte jumbo Meudon, in gebruik genomen in de Charbonnages de Monceau-Fontaine, is gemonteerd op rails en heeft tot op heden volledige voldoening gegeven.

Hij heeft het voordeel zeer gemakkelijk en snel te kunnen uitwijken en terug op zijn plaats te worden gezet. Vanaf de maand augustus tot op het einde van de maand december 1970 zijn ongeveer 260 meter steengang gedolven in moeilijke geologische omstandigheden, zowel in zachte en gestoorde leisteen als in zeer harde zandsteen.

Het rendement per man-dienst is van 30 tot 40 cm m/d overgegaan naar 70 tot 80 cm m/d.

De rendementsverhoging kan aan de volgende factoren worden toegeschreven :

— hogere onmiddellijke boorsnelheid, dank zij de nieuwe hamers en een betere druk op het werktuig,
— tijdwinst bij het plaatsen en wegnemen van het boormateriaal,
— juistere inplanting van de sectie, hetgeen de duur van de bekledingsplaatsing aanzienlijk beperkt,
— het beter in acht nemen van de schietplannen en grotere doeltreffendheid van de schoten,
— gebruikmaking van patronen met 35 mm diameter en van 250 g,
— later aanzetten in de mijnen,
— gebruikmaking van zelfsluitende wateropstoppingen.

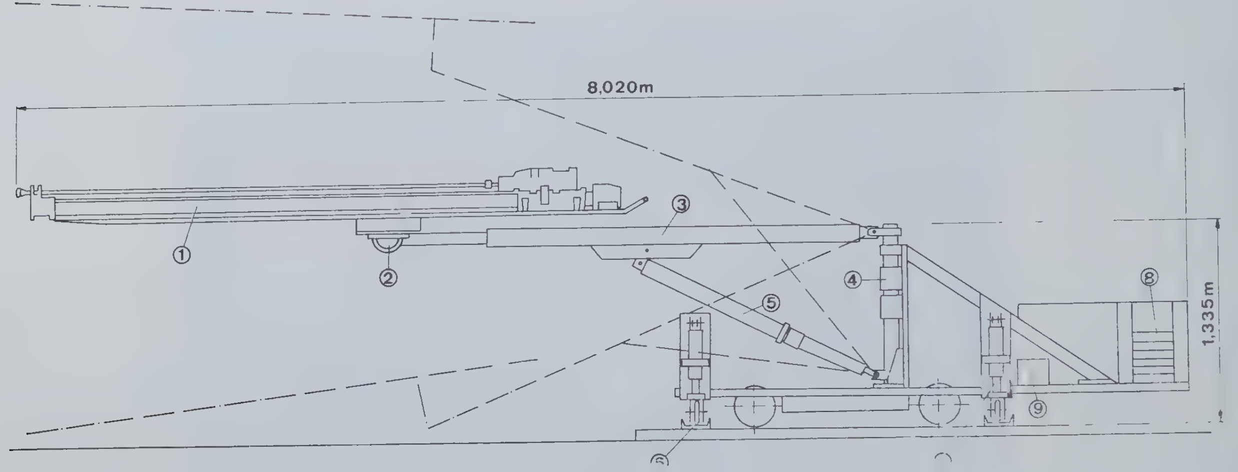


Fig. 4. — Jumbo Meudon met twee boorarmen, die gemonteerd zijn op rails ; in dienst genomen op de zetel 17 van de Charbonnages de Monceau-Fontaine.

1. Duwer met kabel
2. Scharnier
3. Gelede arm
4. Kantelkolom
5. Armvijzel
6. Voetplaat
7. Omdrukcilinder
8. Tegengewicht
9. Hoge-druk-pers.

1212. Bekleding van de steengangen met een cirkelvormige sectie door middel van panelen in gewapend beton.

Einde 1970 bedraagt het aantal paneelzetmachines, die in het Kempens bekken in gebruik zijn, zes : 4 op de zetel Zolder, 1 te Waterschei en 1 te Winterslag. De zetmachine van de zetel Beringen werd nog niet opnieuw in werking gesteld.

Twee aanvullende zetmachines worden weldra in dienst genomen, 1 op de zetel Eisden en 1 op de zetel Zolder.

De totale lengte van de steengangen die met deze techniek in het Kempens bekken zijn gedolven, bedraagt 2.100 m en de gehele lengte van de nabrekingen 300 m.

Op dit ogenblik bedraagt de binnendiameter van deze steengangen overal 4,20 m maar men overweegt een toepassing ervan in een steengang van 4,80 m te Eisden. In de loop van 1970 heeft men met succes panelen van 64 cm breedte die 1.000 kg wegen, in gebruik genomen. Voldoende talrijke proefnemingen hebben plaatsgevonden in het laboratorium om de doeltreffendheid van de verschillende types van bewapening te vergelijken.

Te Zolder is de gemiddelde vooruitgang nog altijd 4 m per dag in 3 diensten met 4 man.

Om een nieuwe fase in de verhoging van de vooruitgang te verwezenlijken, is het nodig om vooral het laden van de stenen te verbeteren, hetgeen bij de 40 % van de totale werktijd aan het front inneemt, en het boorwerk door een meer doorgedreven mechanisering te verlichten.

Wat het laden van de stenen betreft bestaat een van de moeilijkheden in de aanwezigheid van een vrij sterke helling tussen het werkniveau aan het front en aan de veranderingswissel van de mijnwagens die op 20 à 30 m van het front geplaatst wordt. De tijd die nodig is voor de verandering van een mijnwagentje overschrijdt dikwijls de tijd van het eigenlijke laden ervan. Het gebruik van een gepaste installatie tussen het front en de trein met mijnwagens, zou de operatie van het laden dus aanzienlijk kunnen beperken. Maar deze installatie moet in het geheel ingeschakeld worden.

Wat het boren betreft heeft het NIEB voor de zetel Zolder twee kettingarmen Meudon aangekocht, die zullen geïnstalleerd worden op een speciaal raamwerk, vastgehecht aan de paneelzetmachine op het ogenblik van het boren. Dit is slechts een gedeeltelijke en voorlopige oplossing en zal bijdragen tot het verlichten van een operatie, die op zichzelf niet lang is.

1213. Gemechaniseerde delving van de steengangen.

Altijd als gevolg enerzijds van een groeiend nijpend gebrek aan geschoolde steenhouwers en anderzijds van de meer en meer stijgende personeelskosten stelt het probleem van de totale mechanisering van het delven van de galerijen zich meer en meer.

Een machine die het delven van cirkelvormige galerijen van 4 à 5 m diameter met een snelheid van een tiental meter per dag zou mogelijk maken, zou in de Kempen zeker nuttig zijn. Het voorhanden zijn van een dergelijke machine zou misschien het delven van een aanvullende verbinding tussen sommige ontginningszetels mogelijk maken en zo de luchtverversing van bepaalde afdelingen verbeteren.

Met het doel de kenmerken van de te delven gesteenten beter te leren kennen, hebben wij de bedoeling om monsters te nemen in de hardste lagen die worden aangesneden bij de verbindingssteengang Waterschei-Eisden. Deze gesteenten zullen bestudeerd worden met het oog op het bepalen van hun geschiktheid voor het boren, hun weerstand aan de druk en aan de tractie, evenals van het kwartsgehalte ervan.

In de loop van 1970 hebben wij de gelegenheid gehad om de volgende delvingsmachines in werking te zien :

- een Atlas - Copco Habegger-machine in Zwitserland,
- een Greenside - Mac Alpine-machine in Groot-Brittannië,
- een Montassier - Blanzy-machine in het Groothertogdom Luxemburg.

De Habegger-machine delft een tunnel met 3,40 m diameter in vrij harde molasse, die uit zandsteen en verbindingen van kalksteenknollen is samengesteld; de drukweerstand van de zachte zandsteen varieert van 600 tot 1.600 kg/cm² en van de harde zandsteen van 1.200 tot 2.000 kg/cm². Het kwartspercentage kan 60 % bereiken. De verwezenlijkte vooruitgang bedraagt 22 m in zachte zandsteen en 6 tot 7 m in zeer harde gesteenten (gemiddelde vooruitgang 14 m/dag) in twee diensten van 10 uur.

Twee Greenside - Mac Alpine-machines delven een tunnel met 3,5 m diameter in het kalkgesteente : de ene werkt in zachte kalksteen en de andere in niet gelaagde harde kalksteen (drukweerstand van 1.500 kg/cm²). In het harde gesteente bedraagt de vooruitgang 2 m per dienst. In de zachtere gesteenten kan deze machine met een personeel van 3 man, 0,60 m in 25 min vooruitgaan.

De Montassier-Blanzy-machine delft een tunnel met 5,30 m diameter in gemiddeld harde schiefer waarvan de drukweerstand varieert van 900 tot 1.200 kg/cm². Deze zeer eenvoudige machine wordt hoofdzakelijk gevormd door 4 armen, elk bezet met een beitel. Elke beitel bouwt de gesteenten af in een bepaalde zone. De snijsnelheid van de buitenste kartel bereikt 450 m/min wanneer hij de perisferische gleuf vermijdt. De verwezenlijkte vooruitgang bedraagt 2,5 tot 3,5 m/dag in twee diensten van 10 uur. In dit gesteente kan de machine 40 tot 50 cm tunnel per uur inkerven.

Stippen wij aan dat men voor het einde van 1971 de ingebruikneming voorziet in de Duitse steenkolenmijnen van een Robbins-machine en twee Wirth-machines voor het delven van steengangen van verscheidene kilometer. Dit werk wordt door een groep ondernemers uitgevoerd.

1214. Gesteentedruk in de steengangen nagebroken met panelen.

Op de zetel Zolder hebben wij de gelegenheid gehad om de spanningen, die door de gesteenten op de panelen in gewapend beton worden overgezet, te meten van de steengangen die aan de invloed van een of meer onderliggende pijlers onderhevig zijn.

Op de afdeling Houthalen van deze zetel heeft de steengangsectie, nagebroken met panelen, de invloed ondergaan van twee opeenvolgende onderliggende pijlers die vrij hevige gesteentebewegingen hebben veroorzaakt. Een gedeelte van deze sectie is opnieuw moeten worden nagebroken.

1215. Gunniteren en injecteren van de bekleding om het onderhoud te verminderen.

Sedert enkele jaren zijn in Duitsland met succes talrijke proeven betreffende het gunniteren en het injecteren onder druk van de wanden van steengangen uitgevoerd.

Als gevolg van dit succes heeft het NIEB een compleet gunniteer- en injecteerapparaat bij de Firma Putzmeister aangekocht.

Het gunniteer- en cementeerwerk wordt in drie stadia uitgevoerd :

1) Het gunniet wordt over geheel de omtrek van de galerij gespoten (uitgezonderd in 't algemeen op de vloer).
2) De lege ruimten tussen deze gunnietlaag en het gesteente worden geheel gevuld door een injectie met lage druk.
3) Grondiger injectie met hoge druk.

De gunnietlaag die 2 tot 5 cm dik is, moet de kroon en de wanden van de galerij bedekken. Ze wordt aangelegd op de ramen en de houten of metalen bekleding die nog slechts een doorlopende bekleding vormt. In 't algemeen gebruikt men een mengeling van cement, vliegas, zand en silicaat.

Het vullen van de lege ruimte tussen de gunnietlaag en het gesteente gebeurt via een reeks gaten van 1,50 m die op de omtrek van de galerij zijn geboord. Men injecteert door deze gaten eenzelfde mengsel als hetgeen dat voor het gunniteren is gebruikt (behalve het silicaat), met een druk van 10 kg/cm².

De grondige injectie is bedoeld om al de barsten en de breuken te vullen evenals de opensplijtingen van lagen die voorkomen in het omhulsel van de rots, die de galerij omringt. Deze injectie gebeurt via een reeks gaten van 2 tot 3 m, die op de omtrek van de galerij zijn geboord. Men injecteert een mengsel van cement, vliegas en speciaal vergruisde kalksteen met een druk van 30 kg/cm². Het doel van dit procédé is het gesteente rond de galerij te versterken en een omhulsel van rots te verwezenlijken dat aan de galerijondersteuning kan meehelpen in plaats van er druk op uit te oefenen.

Indien het gesteente reeds vóór de versterkingen plastische vervormingen heeft ondergaan, is het doel van de injectie de massa opnieuw een vorm te geven die dicht bij de oorspronkelijke vorm ligt.

Dit apparaat gaat op de verdieping 1355 van de zetel nr. 19 van de Charbonnages de Monceau-Fontaine in gebruik worden genomen. Een andere proef zou later te Waterschei kunnen plaatsvinden.

122. GALERIJEN IN DE LAAG

1221. Verankering in de ontginningsgalerijen.

De proeven betreffende het verankeren in de ontginningsgalerijen, die in het tweede semester van 1968 zijn begonnen, zijn in de loop van dit jaar op de zetels Beringen, Zolder, Eisden, Winterslag en Waterschei voortgezet.

Op de zetel Beringen zijn 694 m galerij die een terugwaartse ontginning vooraf gaat, met een gemiddeld rendement van 19 cm/md aan 't front (het maximum is 26 cm/md geweest) verankerd in 1970. Vermelden wij ter vergelijking dat het gemiddelde rendement voor het drijven van galerijen die met ramen, met houten stijlen door gewrichten verbonden, bekleed zijn, 12,81 cm/md bedraagt.

In 1970 zijn 275 m verankerde galerijen gedreven op de zetel Eisden en 164 m op de zetel Zolder.

In de loop van 1970 hebben wij speciaal drie terugwaartse ontginningen met verankerde secties gevolgd : twee te Eisden en één te Beringen. De eerste twee proeven van 1969 hebben het onderwerp uitgemaakt van een publikatie in de Technische Tijdschriften nr. 127 en nr. 129, die weldra verschijnen.

Als gevolg van een interessant bezoek in Groot-Brittannië is er een proef voorzien met houten bouten om een vloer te verankeren die aan zwelling in een ontginningsgalerij onderhevig is.

Proeven betreffende zeer eenvoudige « cadrancrés », samengesteld uit stangen, zijn op dit ogenblik in het noorden van Frankrijk aan de gang.

Te Beringen verankert men doorheen de houten kappen van de dragende hulpondersteuning. Deze werkwijze schenkt voldoening.

a) Terugwaartse pijler in laag 28 te Eisden

In de loop van dit jaar hebben wij te Eisden de delving gevolgd van een terugwaartse pijler in de laag 28 waar ongeveer 150 m van de hoofdgalerij waren verankerd, terwijl het overblijvend gedeelte met TH-ramen was bekleed.

De eerste bemerking die zich opdringt is het perfekte gedrag van de sectie die met ramen bekleed is, terwijl de verankerde sectie te wensen overliet, voornamelijk in het vak dat voor de doorgang van het materiaal en van het personeel bestemd is (de laatste 50 meter).

Dit minder goed gedrag van de verankerde sectie moet toegeschreven worden aan de zijdelingse drukkingen, uitgeoefend door de wrijving van de laag, die een doorbuiging van het laagdak en een knik veroorzaakte.

Tussen de bouten die op hun plaats gehouden werden door de bovenste banken heeft men « zakken » kunnen meten met een pijl van 50 cm,

gevormd door de stukken steen van de onderste bank die werden tegengehouden door het metalen draadnet van de bekleding.

In deze galerij waren de zijdelingse wanden niet met een metalen draadnet, vastgehecht met bouten, bekleed. Waarschijnlijk zou de wrijving door de aanwezigheid van dit beschermend draadnet zijn vertraagd.

b) *Terugwaartse pijler in laag 63-64 te Beringen*

In deze werkplaats waren bijna geheel de voetgalerij en de laatste 70 meter van de kopgalerij verankerd.

Omdat de twee galerijen langs breuken liepen, waren de kolenwanden met een metalen draadgas, opengeplooid tegen het dak, bekleed tot aan de voet van de galerijwanden en met in de vloer van de laag geboorde bouten vastgehecht (fig. 5 en 6).

Zelfs al voor het beginnen van de pijler is de steenkool van een wand verschoven en heeft het van het draadgaas is voldoende geweest om de verdere uitbreiding van de wrijving te verhinderen zodra het zich tussen de aanhechtingspunten aanspande.

Dit draadgaas houdt geen hinder in voor de doorgang naar het pijlerfront, het volstaat het rond de verankeringsplaten af te snijden en het naar boven te buigen. In het bijzondere geval van de voetpijler is een kleine nis gedolven voor de pijler, langs het draadnet, om het vallen van kolenblokken in de galerij te verhinderen, op het ogenblik van het wegnemen van het draadgaas.

De kop- en de voetgalerij hebben zich zeer goed gedragen zowel gedurende het drijven van de galerij als tijdens het doorwerken van de pijler. Er is geen enkel bijzonder onderhoudswerk moeten worden uitgevoerd.

Nochtans zou de steenkool van de wand waarschijnlijk verder zijn geschoven indien de wand

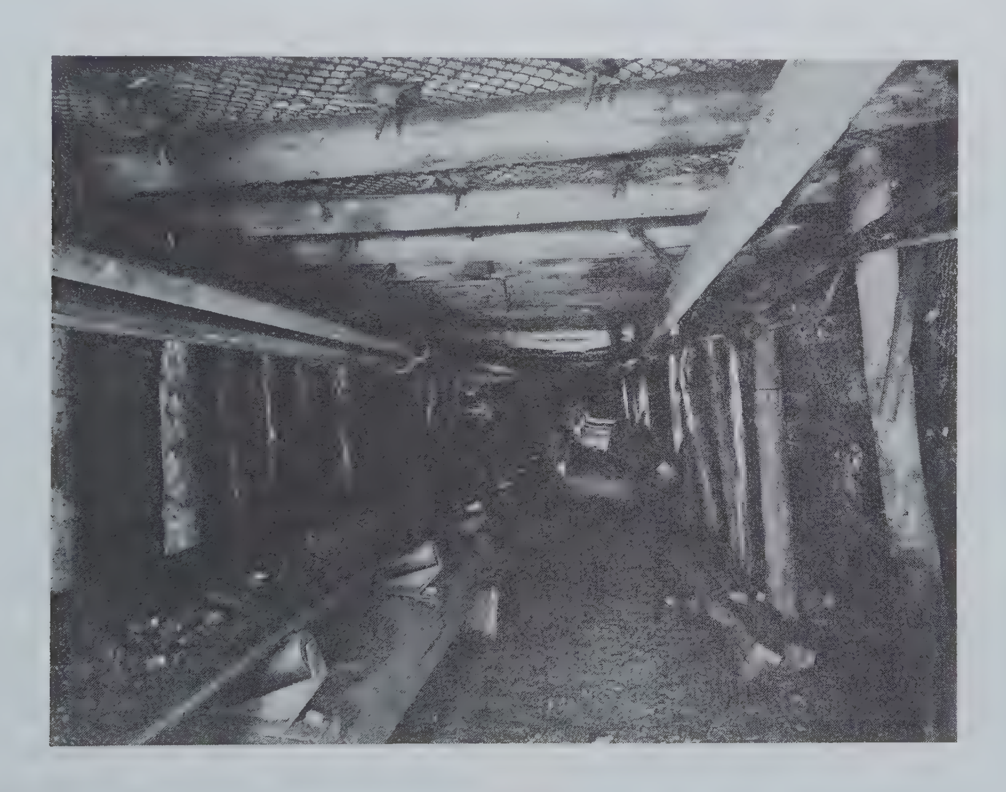


Fig. 5. — Verankering van de voetgalerij van de terugwaartse pijler in laag 63-64 te Beringen. De laterale druk van de steenkool in de wand is fel verzwakt door een draadgaas dat aan het dak en aan de vloer van de laag wordt verankerd.

draadnet tussen de aanhechtingspunten gespannen. De zwelling van het draadgaas vanwege de kolenblokken, die van de rand zijn losgekomen, is zodanig geweest dat de houten stijlen, op een bepaalde afstand van de wand vastgemaakt, zijn gebroken en door deze verzakkingen zijn gekipt. De weerstand niet aan de pijlerzijde was ondersteund, en een ongedekte oppervlakte van 1 tot 2 m diepte in het dak van de laag laten.

De pijler waarvan de opening 1,80 m was, is evenals de twee galerijen vanaf het verlaten ervan pneumatisch opgevuld.

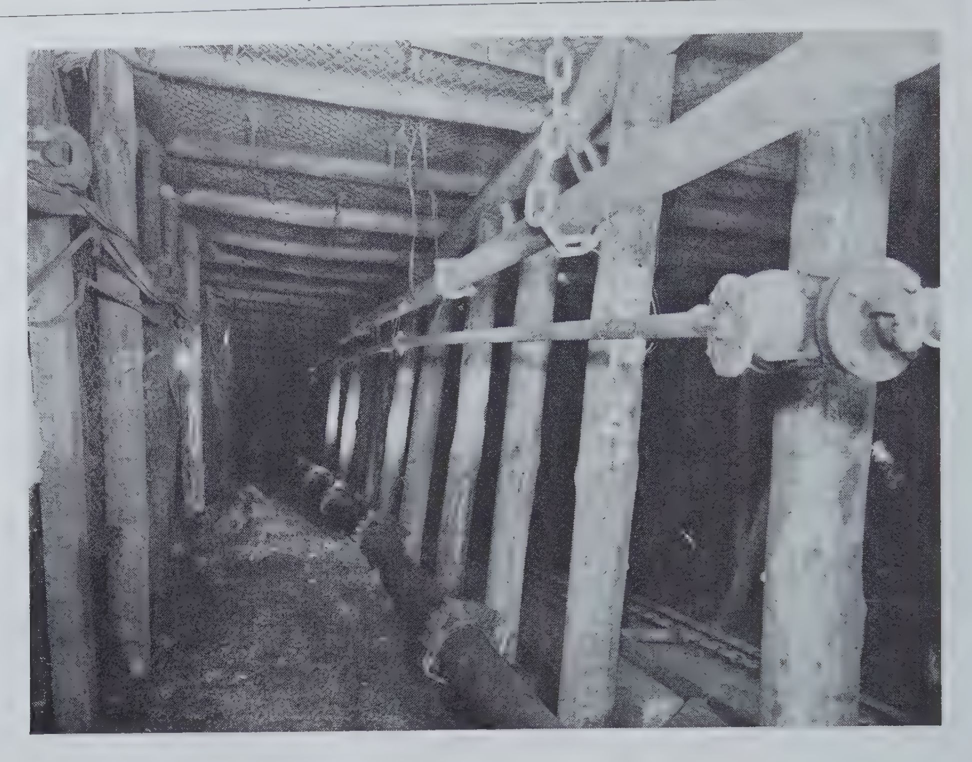


Fig. 6. — Verankering van de kopgalerij van dezelfde pijler. De oude man en de twee galerijen zijn opgevuld.

c) *Terugwaartse pijler in laag 16-17 te Eisden*

In deze terugwaartse galerij in laag 16-17 worden het uiteinde van de kopgalerij en ongeveer 250 m van de voetgalerij verankerd, met een houten hulpondersteuning.

Als gevolg van de aanzienlijke opening van de laag (1,90 m) wordt de oude man opgevuld.

In de verankerde secties wordt de galerijondersteuning over de 40 m, die het pijlerfront voorafgaan, met langskappen en drie stijlenrijen versterkt.

Zowel tijdens de fase van het drijven van de galerij als van het doorwerken van de pijler stelt men geen enkele vervorming van de galerij vast, noch voor de verankering noch voor de ramen (TH-ramen).

Omdat geen enkele zijdelingse druk was voorzien, zijn de wanden niet met een metalen draadnet bekleed.

Er moet wel vermeld worden dat de hoofdgalerij, uitgerust met ramen, over de helft van zijn lengte reeds als voetgalerij van de aangrenzende pijler is gebruikt. De TH-ramen waren achter in de pijler geplaatst. Er is nooit enig onderhoudswerk in deze sectie moeten worden uitgevoerd.

1222. Ondersteuning van een galerij op de zetel Winterslag.

Op de zetel Winterslag is men op het ogenblik bezig met het drijven van een galerij van 500 m lang in een steenkolenlaag om als toegangsweg te dienen voor verschillende toekomstige werkplaatsen.

Het eerste deel van deze galerij met rechthoekige sectie is een jaar geleden gedreven en met ankerbouten bekleed; in het midden van de galerij is een rij houtbokken geplaatst om als hulpondersteuning te dienen. Deze werkplaats is gedurende verscheidene maanden stilgelegd en men heeft er een vrij belangrijke zwelling vastgesteld.

De houtbokken, die niet tegen het gesteente aangespannen zijn, kunnen geen hoge weerstand bieden aan het zwellen van de vloer. Er zijn inderdaad verscheidene decimeter verzakking nodig voordat zij voldoende weerstand kunnen bieden.

Om deze zwelling tegen te gaan heeft het NIEB een opblaasbaar kussen aangekocht dat de bok tussen het dak en de vloer kan spannen, hetgeen de bok de mogelijkheid geeft een aanzienlijke en onmiddellijke weerstand te stellen tegen de zwelling van de vloer. Indien de proef geen algehele voldoening schenkt, voorziet men de vloer te verankeren door middel van houten bouten die vastgekleefd worden met hars.

1223. Drijving van de kopgalerijen van de voorwaarts gedreven pijlers op de zetel Zolder.

Op de zetel Zolder zijn verscheidene proeven bezig om het drijven van de kopgalerijen van de voorwaarts gedreven pijlers door middel van een Eickhoff-machine te mechaniseren en van een andere machine die bedacht en uitgewerkt is door de Heren Legrand en Vandenbosch (van het type dat door de Commissie voor de pijleruiteinden gezien is tijdens een studiereis in Groot-Brittannië). Deze machines bouwen niet alleen de kolen van de laag in het bovenste gedeelte van de mijn af, maar bovendien delven ze de galerijuitsnijding enerzijds in de vloer en anderzijds in het dak, dat alles ter hoogte van het pijlerfront. De hoogte van de galerij kan 3,70 m bereiken.

Indien deze machines voldoening schenken, zou het drijven van de kopgalerijen van de voorwaarts gedreven pijlers geen rem meer betekenen voor de snelle vooruitgang van de pijlers.

Er worden verscheidene proeven in het vooruitzicht gesteld om het probleem van de bekleding van deze galerijen economisch op te lossen door een ondersteuning aan te nemen die later het best elk onderhoud van de galerij zou beperken.

In samenwerking met de ingenieurs van de zetel overweegt het NIEB de aankoop van meegevende trapeziumvormige ramen die speciaal voor dit geval zijn bestudeerd.

Ten einde de snijgrenzen van deze machines te kennen, zijn wij begonnen met proeven betreffende de weerstand van de versneden gesteenten, evenals de bepaling van het kwartsgehalte ervan.

1224. Gemechaniseerde delving van de vooraf-gedreven galerijen in de laag.

Het frontrendement van het delven van vooraf-gedreven galerijen met terugwaartse ontginningen is niet hoog en is gemiddeld minder dan 20 cm/md in het Kempense bekken.

Van de andere kant, geheel zoals voor de steengangen, verplicht de noodzaak om tot een geschoold werkman — meer en meer zeldzaam en steeds duurder en duurder — zijn toevlucht te nemen, de ontginners om een verder doorgedreven mechanisering van het drijven van voorafgedreven galerijen in de laag te overwegen.

Deze operatie kan plaatsvinden in een eerste fase door de meer bestudeerde mechanisering van elk van de voornaamste fasen van de conventionele delving (met springstof), vervolgens in een tweede fase door de volledige mechanisatie van het delven door middel van een aangepaste machine.

In het eerste stadium berust de studie van de gedeeltelijke mechanisatie hoofdzakelijk op het boren, het laden van de stenen en de verankering.

Er zijn bezoeken aan het buitenland gebracht om in werking te zien :

— een nieuwe Westfalia-laadmachine op de zetel Gneisenau;
— een kreeftenschaarlader op de zetel Rheinpreussen;
— een lichte jumbo Meudon op rails op de zetel Agache;
— een Victor-verankeringsmachine op de zetel Bentinck;
— een jumbo Meudon op stijlen in de Houillères de Blanzy.

Dit jaar heeft de Kempen een kreeftenschaarlader aangekocht die in het begin van februari 1971 op de zetel Beringen in werking zal gezet worden.

Een jumbo om in de mijnen en om ankergaten te boren wordt beproefd op de zetel Beringen.

Wat de volledige mechanisering van het delven betreft moet men vermelden dat de grotere regelmatigheid van de gesteenten en de mindere hardheid van de te versnijden steenlagen de mogelijkheid bieden zijn toevlucht te nemen tot minder krachtige en minder kostbare machines dan degene die voor het delven van de steengangen nodig zijn.

Bijna al de machines die tegenwoordig in West-Europa gebruikt worden, zijn afgeleid van de Hongaarse machine F3, die iets na de laatste oorlog is uitgewerkt.

Tussen de machines, voortgekomen van dit principe, hebben wij dit jaar in werking gezien :

— een Dosco op de twee zetels Freidrich-Thyssen 2/5 en Wehofen;
— een Demag op de zetel Victor-Ickern 3/4;
— een Eickhoff E.V. 100 op de zetel Kurl 3.

De traceerders Eickhoff en Demag zijn prototypes, maar twee andere types zijn vrij verspreid tegenwoordig in Groot-Brittannië : de Mavor and Coulson (ongeveer 16 machines in gebruik) en de Dosco Road Header (190 machines in gebruik).

Deze twee machines verschillen vooral door hun ladingswijze : kreeftenschaar voor de eerste en schraaptransporteur over geheel de omtrek voor de andere.

De gemiddelde vooruitgang per dienst is in het algemeen tussen 3 en 6 m begrepen. De gemiddelde hardheid van de versneden steenlagen bedraagt ongeveer 600 tot 700 kg/cm², maar kan 1.000 kg/cm² bereiken.

Ten einde de kenmerken van de gesteenten, die door deze machines zouden moeten versneden worden, beter te kennen, rekent het NIEB erop een zeer groot aantal monsters te nemen in de nevengesteenten van verscheidene lagen. Deze monsters zullen onderworpen worden aan drukkings-, tractie- en abrasiviteitsproeven, en zullen door een bepaling van het kwartsgehalte ervan vervolledigd worden.

1225. Gemechaniseerde delving van een voorafgedreven galerij te Waterschei door middel van een galerijfrontmachine van de firma Westfalia.

Op de zetel Waterschei is een delvingsmachine van de firma Westfalia, « ravageur » genoemd, beproefd in een galerij die een terugwaartse ontginning voorafgaat, in een laag met 85 cm opening. Deze machine met een vermogen van 180 pk maakt het mogelijk een galerij van 5 m breed en 2 m hoog te drijven. Om de gewenste hoogte te bereiken is besloten in het begin in de vloer van de laag te versnijden.

De voorlopige ondersteuning van het werkpand aan het front was verzekerd door 2 tweelingselementen van de gemechaniseerde ondersteuningselementen Westfalia. De definitieve ondersteuning was samengesteld uit ankerbouten en uit houten kappen die door metalen en houten stijlen geschraagd worden terwijl de bekleding uit een draadgaas bestaat.

De vloer bestaat uit een schiefer met vezelwortels die vlug door het water aangevreten wordt. Het overvloedig bespuiten en het water dat op de vloer blijft staan, bevorderen het losmaken ervan en het binnendringen van de snijkop.

Aan het dak vindt men een tamelijk compacte schiefer die gemakkelijk kan gegrift worden, maar die zeer moeilijk breekt, zelfs met slagen van een voorhamer.

Bovendien is het dak ingesneden door talrijke breuken die schuin lopen in vergelijking met het front. Deze breuken zijn heel wat ouder dan de drijving en zijn in het gesteente aangebracht door de ontspanning die veroorzaakt is door de ontginning van de bovenste laag die 11 m hoger ligt (in 1967). Op sommige plaatsen dringen waterstraaltjes door deze breuken, waarvan de wanden letterlijk met klei bezet zijn. Deze aanzettingen zijn soms 5 à 10 mm dik. Deze klei ontstaat door de ontbinding van de bovenste schiefers door het water. De kleiachtige voegen ontnemen alle cohesie aan het dak, zodat dit zeer gemakkelijk afbrokkelt.

Zolang de machine de vloerlagen heeft versneden, heeft zich geen enkel mechanisch versnijdingsprobleem voorgedaan, terwijl de slijtage van de beitels gering was. Maar als gevolg van de slechte staat van het dak van de galerij, is er besloten de onderste laag van het dak met de machine af te bouwen. Nochtans heeft men vastgesteld dat, als de gemiddelde weerstand aan de gesteentedruk van het dak slechts met 10 % de gemiddelde weerstand van de versneden lagen in de vloer overschrijdt, hun kwartsgehalte merkelijk hoger ligt. Het versnijden van dit dak heeft tot snelle en belangrijke slijtage van de beitels geleid, wat alzo de vooruitgang fel belemmert en zeer hevige trillingen van de machine meebrengt.

Deze trillingen zijn zo hevig geweest dat toen men besloten heeft in de vloer opnieuw te versnijden, de machine dergelijke belasting had ondergaan dat zij niet meer in staat is geweest om het gesteente te versnijden en dat men ze heeft moeten wegnemen.

Om het stof te bestrijden had het NIEB een stofafscheider aangekocht, die door de sectie Pâturages afgesteld werd. Deze stofafscheider moest een blazende en zuigende luchtverversing in de drijving mogelijk maken en zo de temperatuur aan het front in de werkplaats verminderen. De temperatuur van de olie die de motor aandrijft, steeg snel tot boven de 80° en de calorieën die door de motorpompgroep worden afgegeven, werden naar de fronten geblazen alvorens door de kokers te worden weggezogen.

Omdat de werkplaats vóór het gebruik van deze stofafscheider is stilgelegd, is het niet mogelijk geweest de doeltreffendheid ervan te meten.

123. BINNENSCHACHTEN OF OPBRAKEN

Sinds enkele jaren zijn vooral in Duitsland zeer belangrijke vorderingen gemaakt in het mechanisch delven van de binnenschachten, van de doorhouwen en van de opbraken.

De techniek voor het delven van deze werken na een voorafgaandelijke boring van een gat met een grote diameter voor het wegvoeren van de ste-

nen, die in België talrijke keren in de praktijk toegepast is, is ondertussen aanzienlijk verbeterd. De diameter van de gaten, die oorspronkelijk 600 mm bedroeg, is vervolgens op 800 mm, daarna op 1.200 mm gebracht, wat de uitschakeling van talrijke moeilijkheden, te wijten aan de verstoppingen in de afvoerpijp, mogelijk gemaakt heeft.

Het succes van het boren met een diameter van 1,20 m heeft de maatschappij Turmag ertoe gebracht om een nieuwe vooruitgang in de diameter van deze boring te verwezenlijken door een snijwerktuig uit te werken dat met een diameter van 2,40 m kan delven. Op de zetel Friedrich-Heinrich zijn twee gaten met deze diameter met succes gedolven. De maatschappij Turmag overweegt zelfs om met een diameter van 3,60 m te boren. Deze gaten met een diameter van 2,40 m worden als voldoende beschouwd voor enkele Duitse steenkolenmijnen om als binnenschacht te dienen na het plaatsen van een doorlopende bekleding en de installatie van een remgoot en van een kooi met tegengewichten.

De maatschappij Salzgitter heeft een boorinstallatie met een diameter van 4,50 m of van 4,75 m uitgewerkt na voorafgaandelijke boring van een gat voor vervoer van de stenen met een diameter van 1,20 m.

Na het boren van een binnenschacht van 75 m hoogte, is deze installatie in werking gezet op de zetel Heinrich-Robert om een binnenschacht met een diameter van 4,75 m en met een hoogte van 105 m te boren.

De rotatiebeweging van de snijkop wordt vanaf een boortafel, die met behulp van een stangenstel op de hoogste verdieping is geplaatst, bereikt.

De maatschappij Wirth gaat een machine, die met snijwerktuigen is uitgerust, uitwerken, die in het gat zal afdalen naarmate de uitdieping ervan, altijd na het voorafgaandelijk boren van een gat voor vervoer van de stenen. Deze machine zal weldra in werking gezet worden op de zetel Emil-Mayrisch.

Deze nieuwe procédés verdienen met de grootste aandacht te worden gevolgd en wij zijn ervan overtuigd dat binnen afzienbare tijd de mechanisering van het delven van de binnenschachten met een grote sectie regelmatig in praktijk zal worden gebracht. Men zal zo nogmaals een lastig werk hebben afgeschaft, dat slechts aan zeer gespecialiseerde arbeiders kan worden toevertrouwd.

13. RADIOCOMMUNICATIE EN -BEDIENING IN DE MIJNEN, DE GROEVEN EN DE TUNNELS

131. BELANG VAN HET ONDERZOEK

Op 18 februari 1970 zijn de deskundigen van de groep « Automatisering - Afstandsbediening » van de Commissie der Europese Gemeenschappen op het NIEB ontvangen en uitgenodigd om zich ter plaatse rekenschap te geven van de vooruitgang van de werken van de onderzoekingsploeg P.O.E. (Propaganda ter Ontwikkeling der Elektronica).

De voormiddag werd gewijd aan een reeks uiteenzettingen. In de namiddag begaven de deskundigen zich naar de tunnel van Lannaye om proefnemingen met telecommunicaties bij te wonen, die steunen op het gebruik van systemen met golfgeleider.

Het volledige verslag van de dag is gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België en in het Technisch Tijdschrift « Mijnen en Groeven » nr. 128.

Na kennismaking met de tot op heden uitgevoerde werken heeft de groep deskundigen zijn akkoord betuigd met de verlenging van het onderzoek.

De Commissie « Onderzoek Steenkool » van de Commissie der Europese Gemeenschappen heeft rekening gehouden met dit gunstig advies en zijn akkoord gegeven betreffende het verlenen van nieuwe financiële hulp voor het voortzetten van de opzoekingen. De overeenkomst is opgemaakt. Zij is getekend. Zij verzekert ons een noemenswaardige financiële hulp voor een periode van 3 jaar vanaf de 1ste januari 1971.

Bij gelegenheid van een informatiedag over de radio in de mijnen, op 4 november 1971 te Luik door het NIEB georganiseerd, is de pers over onze werken ingelicht en heeft er een brede weerklank aan gegeven. Na kennismaking met een van de artikelen heeft de sectie « Speleo-hulp » van de Speleologische Bond van België ons gevraagd om het probleem van de communicaties in de grotten te bestuderen. De kwestie zal in 1971 aangepakt worden.

Na de lezing van een wetenschappelijk artikel, gepubliceerd door de onderzoekers van het NIEB in « Electronics Letters », heeft een Brits laboratorium ons ondervraagd over de toepassingsmogelijkheden bij de communicaties met wegvoertuigen.

De Hogere Technische School van Aken is eveneens geïnteresseerd in onze oorspronkelijke systemen.

132. UITSLAGEN VAN HET ONDERZOEK

1321. Tweeaderige kabel in een ondergrondse omgeving.

Wanneer de stromen die door de 2 geleiders lopen gedefaseerd worden met 180° (« antiparallelle wijze ») is de verzwakking kleiner dan wanneer de stromen in fase zijn (« parallelle wijze »). Nu wekt de antennezendpost de parallelle wijze op waarvoor de verzwakking dezelfde is als die van een éénaderige lijn. Als de tweeaderige kabel vaak betere resultaten geeft in de mijn ,dan komt dat dus doordat de antiparallelle wijze daar spontaan ontstaat. Men heeft de mogelijkheid bestudeerd om een parallelle wijze om te zetten in een antiparallelle wijze. Daartoe heeft de H. Deryck de formules opgesteld betreffende de intrinsieke diafonische verzwakking tussen deze twee wijzen. De interferentie tussen de twee wijzen kan met name veroorzaakt worden door een capacitief onevenwicht dat voortkomt uit de ligging van de lijn ten opzichte van de tunnelwand. Wanneer de lijn uitsluitend in antiparallel wordt opgewekt, ziet men geen belangrijke parallelle stromen ontstaan.

Men moet de veranderingen van wijze kunstmatig bewerkstelligen. Met proeven in een tunnel heeft men aangetoond dat men zich bevredigende symmetrische toestellen kan indenken. Hun uitwerking vereist een betere beheersing van het verschijnsel, die men door veldmetingen en metingen van de verzwakking langs de tweeaderige kabels tracht te bereiken.

Op de zetel Beringen van de Kempense Steenkolenmijnen heeft men, door middel van Amerikaanse militaire « zenders-ontvangers » - apparaten, aangetoond dat het mogelijk was om gemakkelijk een verbinding tot stand te brengen in de voornaamste galerijen over een lengte van 2 km met een tweeaderige kabel, die met ophanghaken voor elektrische kabels tegen de wand is opgehangen. De apparaten in kwestie zijn vooral gekenmerkt door de combinaties zender-ontvanger, die de storingen, te wijten aan de geluiden van de omgeving, totaal uitschakelen.

1322. Resonerende golfgeleider (Systeem NIEB/Dubois).

Het systeem bestaat uit een dubbelgeplooide éénaderige kabel die in resonantie gesteld wordt op gebruiksfrequentie (oorspronkelijk : 225 kHz) door het inschakelen van de gepaste apparatuur. De zenders-ontvangers met magnetische antennes worden geplaatst tussen de twee takken van de dubbelgeplooide kabel, die aan weerszijden tegen de galerijwand aangebracht worden.

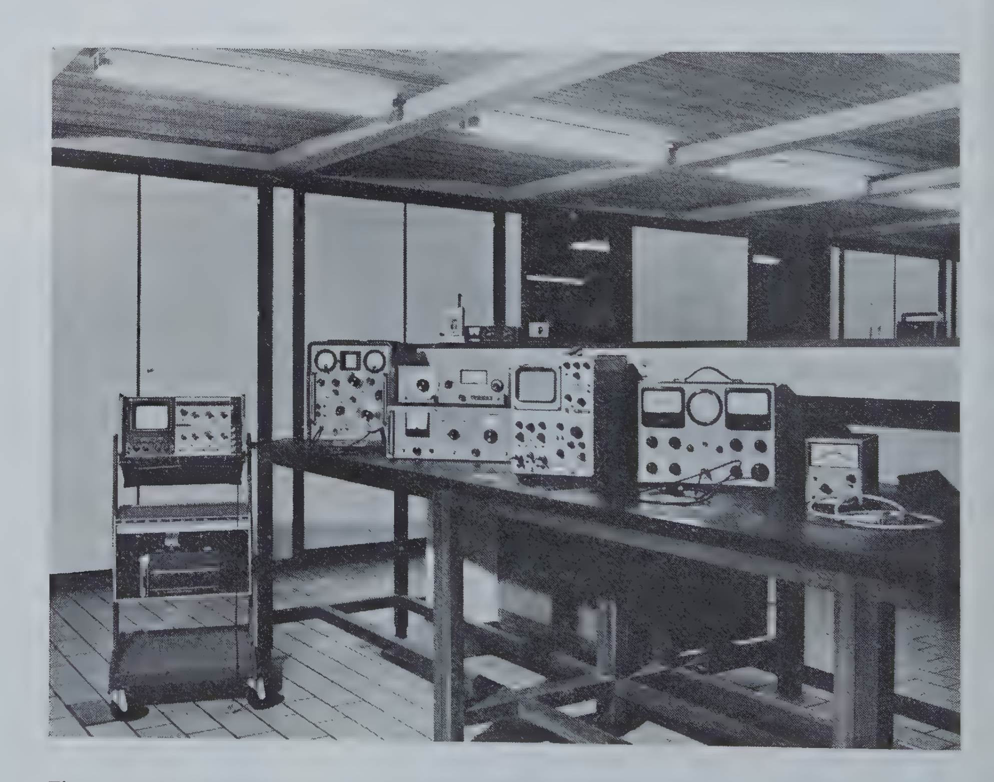


Fig. 7. — Gedeeltelijk gezicht op de meetuitrusting van het elektronicalaboratorium van de sectie P.O.E.

Op gelijk welk punt van de dwarssectie van een galerij die op dergelijke manier is uitgerust, heeft het elektromagnetisch veld een betrekkelijk hoge waarde. Met behulp van een veldmeter kan men nagaan dat het signaal om zo te zeggen eenvormig is, want de resonantie gaat gepaard met een aanzienlijke vermindering van de specifieke verzwakking van de golfgeleider en er komen geen stationaire golven voor. Tenslotte gebeurt de koppeling tussen antennes en golfgeleiders onder de gunstigste voorwaarden.

Onze vorsers bestuderen het stralingsveld in functie van de geometrie van de lijnen (verhouding breedte/lengte, afstand tussen condensatoren, aantal en waarde van de condensatoren), de bandbreedte op verschillende frequenties, het rendement van de koppelingen volgens het type van antenne, enz... (fig. 7).

Men is begonnen met de proefnemingen in een tunnel, die gevolgd zijn door metingen op basis waarvan de H. Delogne op ordinator een simulatie van het systeem NIEB/Dubois gemaakt heeft.

1323. Coaxiale kabel en stralingstoestellen (Systeem NIEB/Delogne).

Het algemene beginsel is het volgende : de elektrische energie wordt voortgeplant op het inwendige van een coaxiale kabel, beschermd tegen alle wisselvallige omstandigheden in de galerij. De zender moet dus door een opvangingstoestel dat op de kabel geplaatst wordt een golf kunnen invoeren waarvan een gedeelte door een stralingstoestel verder zal uitgestraald worden tot op de plaats waar men wenst.

In de mijn, waar men wenst dat de communicaties wederkerig zijn, zijn de opvangings- en uitstralingstoestellen identiek. Zij worden opgevat volgens het beginsel van de dwarse doorsnede van de buitengeleider van de coaxiale kabel.

De Heer P. Delogne heeft de theorie van de doorsnede opgesteld, heeft ze proefondervindelijk nagegaan in het laboratorium en heeft richtlijnen gegeven voor de bouw van de stralingstoestellen. De prototypes die in onze werkplaatsen verwezenlijkt werden voor een werking op 30 MHz met ons afstandsbedieningsapparaat Philips zijn met succes in de tunnel van Lanaye (fig. 8) uitgetest. Men is begonnen met de studie van de verandering van het veld dat wordt ingevoerd door de afstandsbedieningszender volgens de aard van de kabels, hun plaatsing in de tunnel, de opstelling van de stralingstoestellen. Vervolgens heeft men in een steengang, gesitueerd bij de verdieping op 600 m van de zetel Winterslag van de Kempense Steenkolenmijnen, 900 m coaxiale kabel en 9 paar inkepingen, geregeld op 30 MHz, geplaatst. In deze voorwaarden heeft men een perfekte telesignalisatie kunnen verzekeren, welke ook de opstelling van de operator en zijn uitzendingsantenne over geheel de lengte

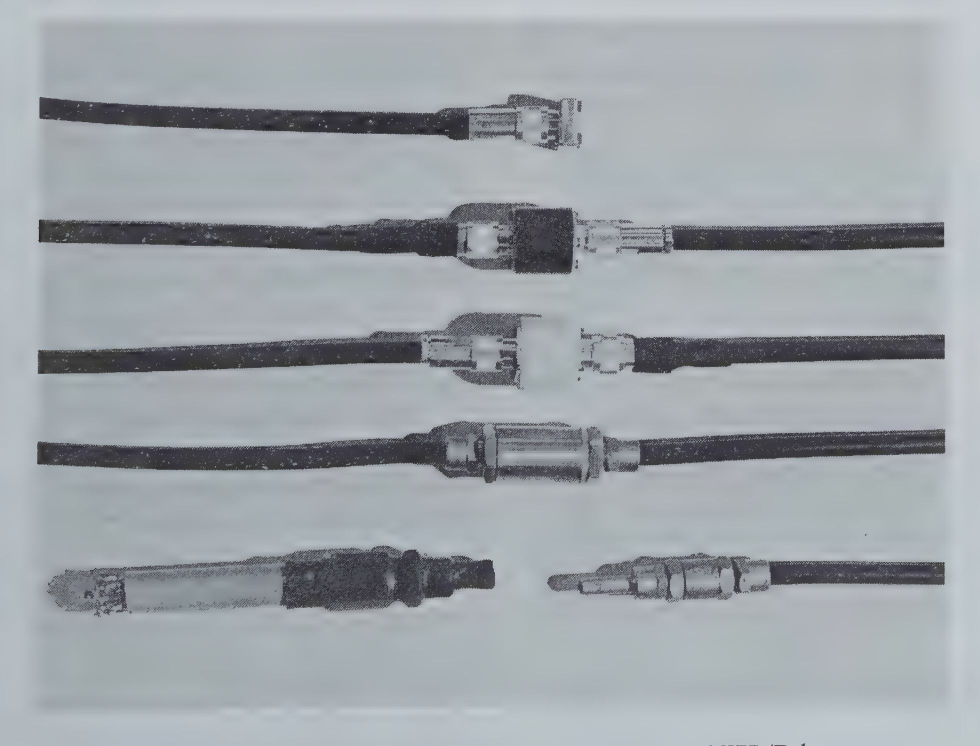


Fig. 8. — Prototypes straaltoestellen van het systeem NIEB/Delogne.

van de steengang was (fig. 9 en 10). Gelijktijdig werden stralingstoestellen gebruikt voor het overbrengen van de communicaties op de frequentie 36 MHz door middel van Saitfone-apparaten. Volgens de inlichtingen die wij bezitten, zou het gaan

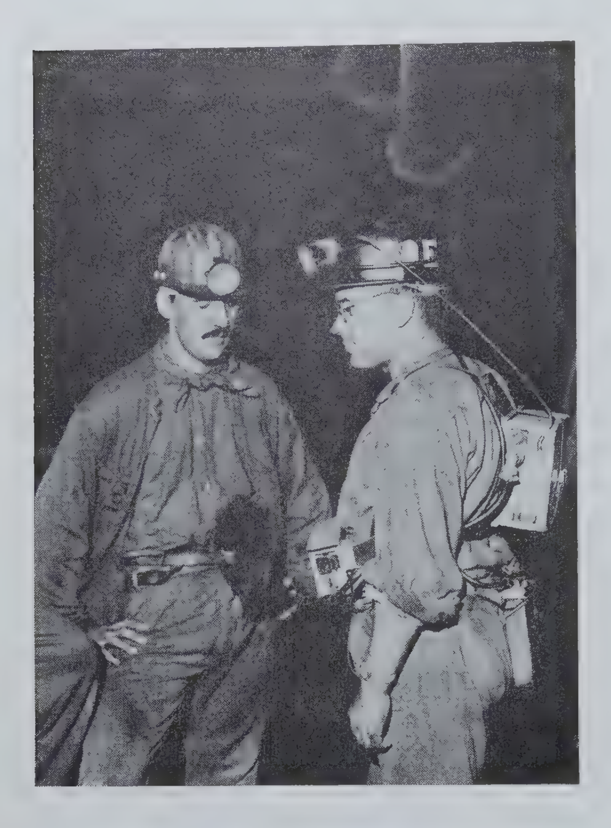


Fig. 9. — MBLE-afstandsbedieningszender op de rug en bedieningsblok aan de gordel.

om de eerste verwezenlijking van afstandsbediening op grote afstand zonder tussenkomst van versterker en door enkel apparaten met zwakke kracht te gebruiken.

Op het einde van het jaar is men overgegaan tot de oprichting van een net in de ondergrondse leisteengroeve van Warmifontaine. Een zender-ontvanger wordt ingeschakeld op een golfgeleider die vertrekt vanuit de extractiekamer van de machinist en afdaalt in de hellende schacht tot op de verdieping van 180 m. Vandaar wordt de lijn naar de hoofdgalerij en een dwarssteengang getrokken tot in de exploitatiekamer. De communicaties met walkie-talkie op 36 MHz zijn mogelijk, welke de plaatsing van de operator in de exploitatiekamer en over geheel de lengte van de golfgeleiderslijn ook is.

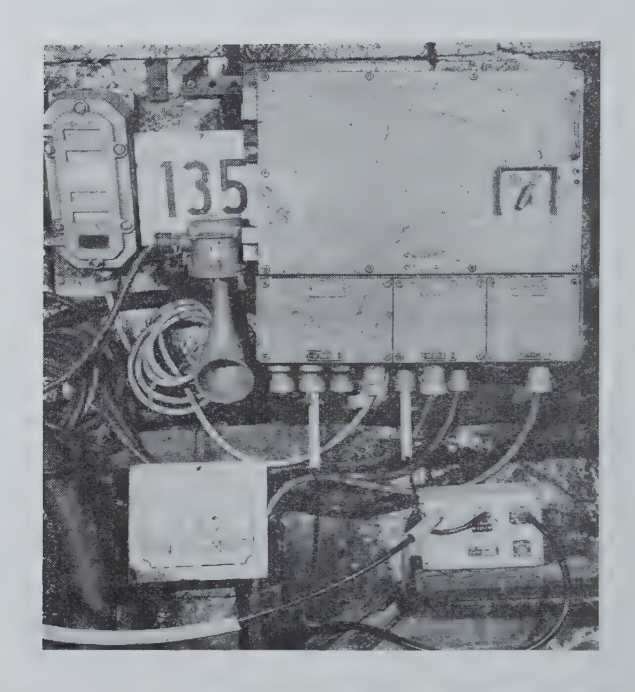


Fig. 10. — Bedieningskast met onderaan de radio-ontvanger, links de roephoorn en de doos met signalisatielampen.

Het systeem NIEB/Delogne is uitgetest door plaatsing van de kabel en de stralingstoestellen in de opzetplaten van de gepantserde transporteur in een pijler met een lengte van 180 m uitgerust met een schaaf en een mechanische ondersteuning. Bij werking van de zenders-ontvangers op 68,5 MHz, is de communicatie over geheel de lengte van de pijler verzekerd.

14. MIJNGAS EN LUCHTVERVERSING

141. AANWEZIGHEID VAN HET MIJNGAS

De adsorptieïsothermen van methaan werden gemeten op 3 x 3 steenkolenmonsters uit werkplaatsen waarvan men de mijngasuitstroming heeft bestudeerd. De uitslagen bij een temperatuur van 27 °C en bij een druk van 50 atm., zijn de volgende :

— Ch. de Monceau-Fontaine, zetel nr. 14 - laag Brose op 1.019 m (13,5 % vluchtige bestanddelen) : 22,8 m³/t.

— K.S., Zetel Eisden - laag 16/17 op 700 m (28,2 % vluchtige bestanddelen) : 18,5 m³/t.

— K.S., Zetel Eisden - laag 28 op 700 m (32,5 % vluchtige bestanddelen) : 20,7 m³/t.

In totaal zijn tot op heden 81 adsorptieïsothermen bepaald. De studie van deze isothermen heeft een maximum aantrekkingsvermogen van methaan voor de kolen met 14-15 % vluchtige bestanddelen aangetoond en schijnt een afname van dit vermogen voor de kolen met een lagere inkolingsgraad, tot

aan 30 % vluchtige bestanddelen, aan te duiden. Bij 32-33 % vluchtige bestanddelen lijkt een tweede maximum te verschijnen. De afzetting in de Kempen bleek bijgevolg in 't algemeen minder mijngas te bevatten dan de afzetting van het bekken Zuid, alhoewel er nochtans werkplaatsen met zeer veel mijngas in de Kempen zijn.

In eenzelfde afzetting lijkt het ook dat de adsorptiecapaciteit verhoogt met de diepte, terwijl de inkolingsgraad eveneens met de diepte verhoogt.

142. UITSTROMING VAN HET MIJNGAS

1421. Meetcampagnes van mijngas (pijlers).

In de loop van 1970 hebben in de volgende werkplaatsen de studies over mijngasuitstroming plaatsgevonden.

— Ch. d'Hensies-Pommerœul - Léopold II Lt op 710 m.
— Ch. d'Hensies-Pommerœul - Léopold I Ct en Lt op 710 m.
— Ch. de Monceau-Fontaine (zetel nr. 14) - 6 Paumes Ct onder 1019 m.
— Ch. de Monceau-Fontaine (zetel nr. 14) - Brose Ct op 1019 m.
— Ch. de Monceau-Fontaine (zetel nr. 14) - Brose Lt op 1019 m.
— Ch. de Monceau-Fontaine (zetel nr. 14) - Brose Ct op 570 tot 1019 m.
— K.S. (zetel Zolder) - Pijler 51/71 à 51/23) boven 720 m.
— K.S. (zetel Waterschei) - Pijler 25/4 op 920 m.
— K.S. (zetel Eisden) - Pijler 24/25 onder 700 m.

Opmerking : Automatische verwerking van de mijngasmetingen

Op het einde van het eerste semester hebben wij de aftakkingskabels en -dozen ontvangen, die nodig zijn voor de uitbreiding van het ondergronds telemeetnet, dat een breder gebruik van de telemijngascentrale, geïnstalleerd op de zetel Zolder, moet mogelijk maken. Het plaatsen van deze kabels was op het einde van het jaar bezig, ten einde in de loop van het eerste semester van 1971 over 10 tot 15 meetposten (anemometrische metingen en metingen van hoog en laag methaangehalte) te beschikken.

De diensten van het laboratorium voor thermodynamica en turbomachines van de Universiteit van Leuven hebben het afstellen van de tussenorganen centrale-ordinators beëindigd. De installatie ervan op de zetel Zolder (de voltmeter Solartron en de lees-, perforeer- en drukmachine Olivetti) zal in het begin van 1971 plaatsvinden, evenals de eerste proeven om de analoge gegevens van de centrale om te zetten in numerieke gegevens op ponsbanden en gedrukte tabellen. (*)

1422. De mijngasuitstroming in de pijlers in vlakke lagen.

De mijngasuitstroming wordt voornamelijk door twee parameters gekenmerkt :

1°) het methaangehalte van de luchtstroom
2°) de bijzondere mijngasuitstroming.

Methaangehalte van de luchtstroom

In het algemeen ontwikkelt het methaangehalte van de lucht in de luchtkeergalerijen zich op regelmatige en te voorziene wijze. De proefneming toont nochtans aan dat dit gehalte min of meer belangrijke, tijdelijke, accidentele verhogingen kan ondergaan. Deze anomalieën zijn beschreven in het Technisch Tijdschrift « Mijnen en Groeven » nr. 126.

De anomalieën van het mijngasgehalte zijn zelden toevallige verschijnselen en zijn vaak het resultaat van enige gelijkaardige types van storingen waarover de mijnwerker meester kan blijven.

De storingen zijn volgens vier types gerangschikt :

1) luchtverversingsstoringen (fig. 11),
2) afzuigingsstoringen (fig. 12),
3) bedrijfsstoringen (fig. 13),
4) storingen, te wijten aan de tegenwoordigheid van oude werken.

Deze rangschikkingsorde geeft helemaal geen oordeel over het belang van het risico van elk. Alle vereisen ze dezelfde aandacht. Men kan hoogstens opmerken dat deze rangschikking wel goed overeenkomt met de frequentie waarmee de verschillende types storingen zich voordoen.

De bijzondere mijngasuitstromingen

De bijzondere mijngasuitstromingen (mijngasuitstroming in verhouding tot de netto uitgetrokken ton), geeft het best het mijngasachtige karakter van een ontginning weer. Het is precies die uitstroming die men moet voorzien en waaraan men het luchtdebiet en de afzuiging moet aanpassen.

(*) Twee programma's van statistische ontleding van de methaangehalten zijn reeds voorafgaandelijk door de Universiteit van Leuven uitgewerkt. Deze programma's zijn reeds getest op verscheidene registratiereeksen.

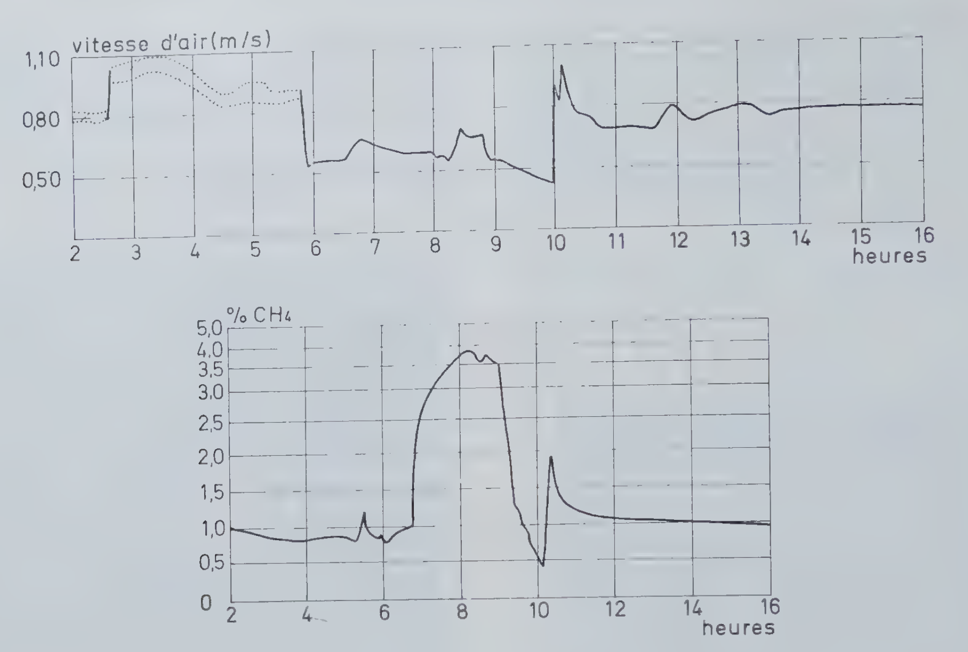


Fig. 11. — Instorting en stilstand van een hulpafdelingsventilator.

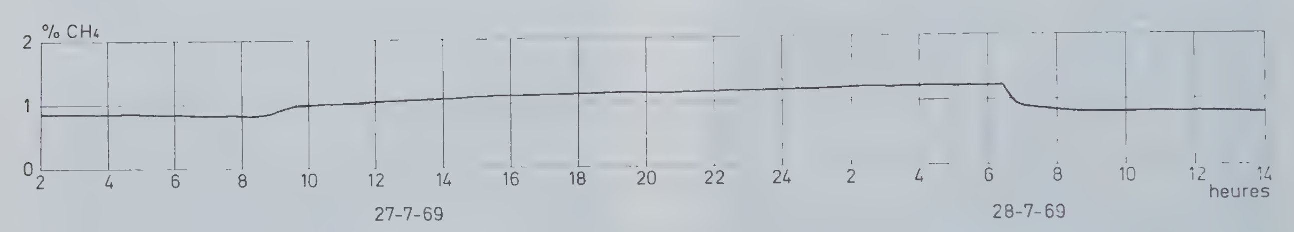


Fig. 12. — Afzuigingsstilstand.

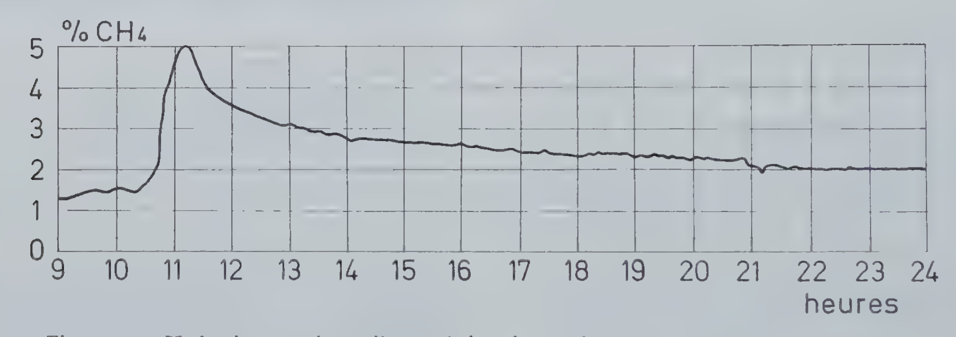


Fig. 13. — Verhoging van het mijngasgehalte als gevolg van een drukstoot in een pijler.

Men is overgegaan tot de ontleding van de bijzondere mijngasuitstromingen in een dertigtal pijlers in vlakke lagen (sinds 1960). Deze ontleding sluit o.a. in : de invloed van de ontginningsorde van de lagenbundel evenals de produktie, de lengte van de pijler, de vooruitgangssnelheid, de manier van dakcontrole.

Het onderzoek van de globale waarden van de mijngasuitstromingen doet vaak een duidelijk verschil uitkomen naargelang dezelfde laag wordt ontgonnen in een onontgonnen zone of in een zone, beïnvloed door een vroegere onderliggende en zelfs bovenliggende ontginning. Dit onderzoek brengt ook een argument aan ten gunste van het aanpassen van de dalende ontginningsorde voor de verschillende lagenbundels, tenzij andere factoren tussenkomen zoals het onderhevig zijn aan de dakstoten of aan de mijngasdoorbraken. Het euvel van de boven elkaar liggende ontginningen, geconcentreerd in dezelfde afdeling van de mijn, is ook op de voorgrond geplaatst. Bij de opstelling van de ontginningsplannen mogen deze belangrijke waarnemingen niet uit het oog worden verloren.

Als overige besluiten van de waarnemingen lijkt het dat men de volgende gedachten mag aangeven :

1°) Indien men de produktie van een pijler verhoogt, verhoogt de totale mijngasuitstroming (absolute waarde); maar de bijzondere mijngasuitstroming (relatieve waarde) vermindert. Dit verschijnsel scheen meer door een verhoging van de vooruitgangssnelheid dan door een verlenging van de pijler gekenmerkt (fig. 14).

2°) Binnen de grenzen van 150 en 300 m schijnt de lengte van de pijler de bijzondere mijngasuitstroming niet te beïnvloeden. Slechts bij zeer lange pijlers heeft men soms in het buitenland een lichte teruggang van de bijzondere mijngasuitstroming opgemerkt. In de Belgische afzettingen komt het zelden voor dat men pijlers van meer dan 250 - 300 m kan verwezenlijken. Men beschikt dus daar over geen enkel behandelingsmiddel voor de mijngasuitstroming.

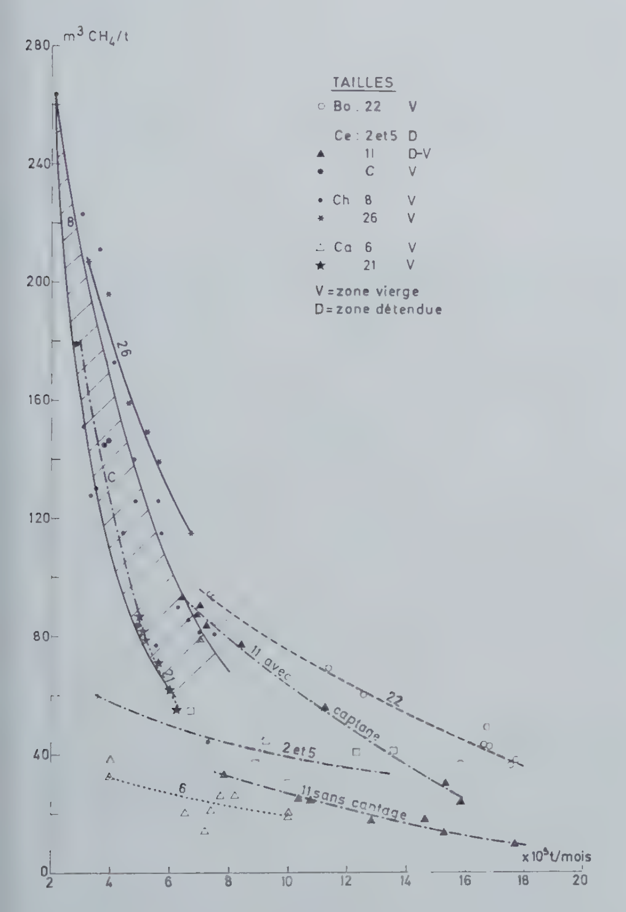


Fig. 14. — Invloed van de produktie op de bijzondere mijngasuitstroming.

3°) Onze waarnemingen hebben slechts betrekking gehad op de pijlers waarvan de dagelijkse vooruitgang tussen 1 en 3 m/dag begrepen was. Het is nogal moeilijk om met zekerheid de redenen van een vermindering van de bijzondere gasuitstroming te geven wanneer de dagelijkse vooruitgang verhoogt, maar dit verschijnsel scheen vooral aan een vluggere verzwakking van de daklagen en aan een veel snellere sluiting van de gesteentespleten, tenminste in de zachte en plastische gesteenten, te moeten geweten worden (fig. 15).

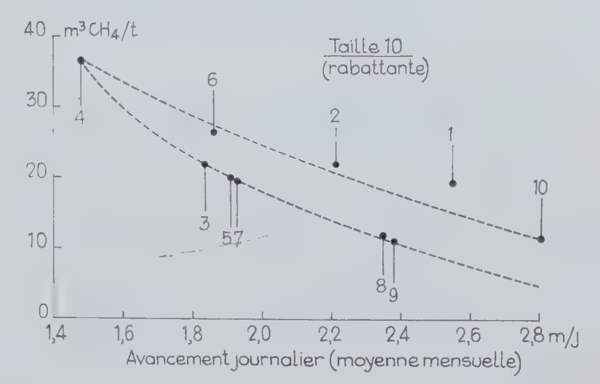


Fig. 15. — Invloed van de vooruitgangssnelheid op de bijzondere mijngasuitstroming.

4°) De bijzondere mijngasuitstroming schijnt minder hoog te zijn in een vulpijler dan in een breukpijler, maar de afzuigmogelijkheden zijn er ook minder goed.

5°) De gemiddelde vooruitgangssnelheden (3 m/dag), de schaafontginning en de dakcontrole door vulling zijn de geschikte middelen om de bijzondere gasuitstromingen te verminderen of om ze te stoppen.

6°) In zijn geheel is men op dit ogenblik zelfs in staat om de mijngasuitstroming van pijlers van 1.000 tot 1.500 t/dag, ja zelfs 2.000 t/dag te beheersen. Voor de zeer grote vorderingen — tot een afstand van 10 m/dag — en voor de eenvormige hogere produkties, zouden de problemen opnieuw moeten overwogen worden; maar het is niet a priori zeker dat dan uiteindelijk meer mijngas vrijkomt dan in de pijlers met een langzame vooruitgang.

Voorzien van de bijzondere mijngasuitstromingen

Om de vooruitzichten van mijngasuitstromingen op te maken, is het onmisbaar :

a) de concentratie van gas in de onontgonnen lagen en eventueel de achterblijvende concentratie van gas in de lagen, die door de vroegere ontginning van naburige onder- of bovenliggende lagen reeds beïnvloed zijn, te kennen;

b) over een model van uitstromingszone, d.w.z. van de zone die een ontginning omringt en waarin de lagen en de gesteenten zich geheel of gedeeltelijk van hun mijngas vrijmaken, te beschikken;

c) de graden van uitstroming van de beïnvloede lagen, ingesloten in de uitstromingszone, te kennen.

Wij hebben de deugdelijkheid van vier methodes voor het voorzien van mijngasuitstroming nagegaan voor een twintigtal werkplaatsen waarvan men de bijzondere mijngasuitstroming had gemeten en bestudeerd (cfr. 222).

Deze vier methodes zijn :

— methode Schulz (Duitsland - 1956);
— methode Stuffken (Nederland - 1957);
— methode Cerchar (Frankrijk - 1965);
— methode Lidine (U.S.S.R.).

Wij hebben aangenomen dat een methode een juist vooruitzicht geeft wanneer dit tussen de 80 en 120 % van de werkelijke uitstroming is vervat. Het vooruitzicht is aanvaardbaar wanneer het 65 tot 80 % of 120 tot 135 % van de werkelijke uitstroming aangeeft.

Onder die omstandigheden heeft de methode Cerchar voor de bekkens van Henegouwen een geldigheidspercentage van 83 %; die van Schulz 79 % en die van Lidine 62 %. De methode Stuffken is niet geschikt (fig. 16).

Voor het Kempens bekken heeft de methode Stuffken een geldigheidspercentage van 70 %, die van Schulz en Lidine 60 % en die van Cerchar 50 %. Maar in dit bekken moeten de vergelijkingen menigvuldiger worden.

In het merendeel van de gevallen hebben wij de vooruitzichten vergeleken met de gemiddelde

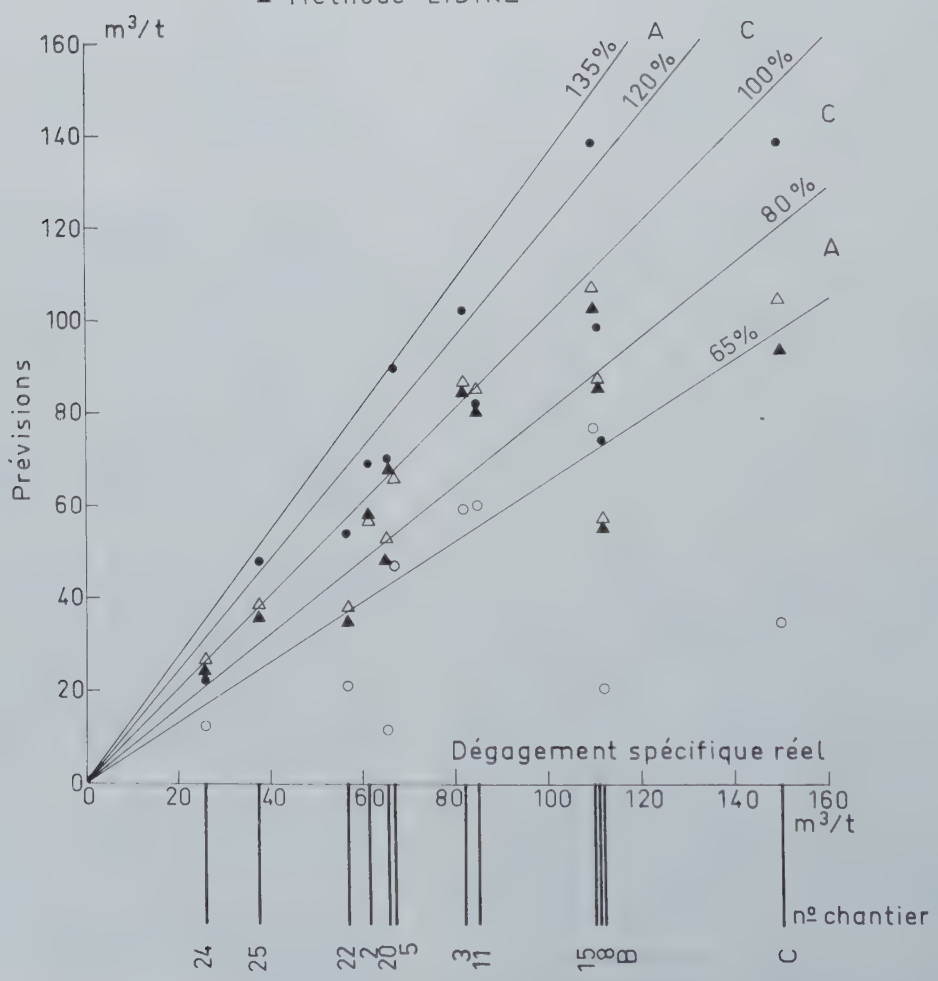


Fig. 16. — Vooraf bepalen van mijngasuitstroming in het bekken van Henegouwen.

werkelijke bijzondere mijngasuitstromingen, want — zoals we hebben gezien — is de bijzondere mijngasuitstroming niet constant tijdens het bestaan van een werkplaats. Het verhoogt in het algemeen mettertijd en wordt door de produktieomvang en de vooruitgangssnelheid beïnvloed. Voor de werkplaatsen met grote vooruitgang en met hoge produktie moeten in de toekomst onder die voorwaarden, indien mogelijk, de vooruitzichten worden opgesteld.

Om de juistheid van de vooruitzichten te verhogen zal enerzijds het aantal concentratiemetingen moeten worden vermenigvuldigd en anderzijds zal moeten worden getracht de stratigrafie van de gesteenten en de tektoniek van de afzetting, op de plaats van de ontginningen, beter te kennen. Om het vooruitzicht in het geval van de pijlers in lagen, die reeds beïnvloed zijn door één of verscheidene naburige vroegere ontginningen, te verbeteren, is het essentieel vooraf de vorm en de grootte van de uitstromingszones rond de werkplaatsen en de uitstromingsraden van de beïnvloede lagen, ingesloten in die zones, nauwkeurig te bepalen.

Afzuiging van het mijngas

Een van de algemene beginselen voor het optimaal plaatsen van de boringen voor het afzuigen is het volgende : het mijngas zo dicht mogelijk bij de uitlatingsbronnen afzuigen, maar ook daar waar de lagen en de gesteenten het meest doorlatend zijn (dus ontspannen en gebarsten).

In talrijke gevallen maakt het toevoegen van boringen in de vloer aan de boringen in het dak mogelijk met name het procent van het afgezogen mijngas in de werkplaats te verhogen. Wanneer de omstandigheden zich ertoe lenen en als het hoge dak onontgonnen lagen bevat, past het in het dak boringen van grote lengte te boren.

In zachte gesteenten moeten de boringen vrij dicht bijeen staan, want de barsten sluiten zich vlug na het doorwerken van de ontginning. De boringen moeten ook achter in de pijler op korte afstand in werking gesteld worden om het ontstaan van mijngasslierten of ophopingen te vermijden in de luchtkeergalerij, tussen het pijlerfront en de laatste werkende boring.

In zandsteenachtige gesteenten hebben de boringen een veel langere levensduur en kunnen dus vooraf gespatieerd worden. Omdat men vaak een overvloedige mijngastoevloed bemerkt op de plaats van de opbouw voor het beginnen van de pijler, is het belangrijk, wanneer de omstandigheden zich ertoe lenen, om vanaf een galerij, parallel aan de opbouw, een boring te doen die de breuk aan het begin van de pijler aansnijdt.

In de terugwaartse breukpijlers kan men het mijngas van de oude man gedeeltelijk afzuigen en daardoor vermijden dat het niet in de koppijler uitstroomt dank zij de boringen die vanaf de galerijen buiten de werkplaats zijn geboord.

143. PRETELEINJECTIE VAN WATER IN DE LAAG EN MIJNGASUITSTROMING

Op de zetel Zolder heeft men de invloed bestudeerd van de preteleïnjectie van water op de mijngasuitstroming in de bovenste pijler van een tweevleugelige eenheid met hoge produktie in laag 71 a (23), boven de luchtkeerverdieping van 720 m gesitueerd.

Twee opwaartse boringen voor preteleïnjectie zijn in de richting van het te ontginnen veld geboord vanaf een steengang, parallel met het pijlerfront en ten westen van het pand gesitueerd. De eigenlijke injectie is in maart begonnen. Op 30 april heeft men het verschijnen van het preteleïnjecteerwater aan het front van de twee pijlers opgetekend, hetzij op ongeveer 300 m van de verwachte trefpunten van de boringen; de hoeveelheid ter plaatse gebracht water bedraagt op dat ogenblik respectievelijk 210 m³ en 103 m³.

De preteleïnjectie en de uitwerking ervan op de vermindering van de stofontwikkeling zijn door het « Instituut voor Mijnhygiëne » bestudeerd.

Uit het gezichtspunt van het mijngas had de studie als doel te zien in welke mate de preteleïnjectie van water in de laag, het vrijkomen en de trek van het mijngas gedurende de ontkoling van het behandelde veld wijzigt.

In de loop van de maanden maart en april 1970, voordat het water aan 't front verschijnt, heeft men 170 indexen desorptiesnelheid V_1 gemeten. In de loop van de maanden mei tot oktober 1970, na de verschijning van het water, heeft men 265 indexen V_1 gemeten. De procenten van het aantal indexen, van allerhande waardeklassen, zijn op de volgende manier geëvolueerd (tabel I).

Men heeft dus, zoals men verwachtte, een duidelijke vermindering van de desorptiesnelheden vastgesteld in de gepreteleïnjecteerde steenkool met betrekking tot de droge niet behandelde steenkool. Dit is een nieuwe bevestiging van het afremmen van de desorptie van het mijngas, opgeslorpt door de bevochtiging van de steenkool. Dit verklaart de mogelijkheid van een vermindering van de funda-

TABEL I

	maart-april	mei tot oktober
$V_1 < 0{,}5$ cm³/10 g	51 %	79 %
$0{,}5 \leqslant V_1 \leqslant 0{,}74$ cm³/10 g	18 %	14 %
$0{,}74 < V_1 \leqslant 0{,}99$ cm³/10 g	20 %	5 %
$V_1 \geqslant 1$ cm³/10 g	11 %	2 %

TABEL II

Maand	Maandelijkse produktie	Bijzondere mijngasuitstroming (m³/t)			Gemiddeld CH4-gehalte in de lucht (%)
		Luchtstroom	Afzuiging	Totaal	
maart	13.789	13,8	6,1	19,9	1,40
april	10.961	17,7	9,9	27,6	1,24
mei	12.970	15,0	8,6	23,6	1,00
juni	17.153	15,1	5,3	20,4	1,20
juli	20.120	10,1	5,4	15,5	1,28
augustus	18.155	11,2	6,4	17,6	1,00

mentele mijngasuitstroming (mijngasuitstroming van de ontgonnen laag) door de preteleïnjectie.

De mijngasuitstroming is van maart tot augustus 1970 op de volgende wijze geëvolueerd (tabel II).

De totale bijzondere mijngasuitstroming vermindert terwijl de produktie verhoogt. Dit is een nieuwe bevestiging van een verschijnsel dat reeds in talrijke pijlers is waargenomen. Vooral de bijzondere mijngasuitstroming in de luchtstroom is in dit geval verminderd. Men mag aannemen dat deze vermindering vanaf de maand mei, zoals de vermindering betreffende het methaangehalte in de luchtstroom (gehalte gemeten aan het uiteinde van de luchtkeergalerij, afwaartse luchtverversing), gedeeltelijk te danken is aan de uitwerking van de preteleïnjectie van water. Bij voorbeeld heeft het gehalte in juli met een produktie van 20.000 t (vooruitgang : 2,60 m/d) slechts 1,28 % bedragen, terwijl het in april met slechts een produktie van 11.000 t (vooruitgang : 1,63 m/d) 1,24 % bereikte.

De twee factoren met invloed : verhoging van de vooruitgangssnelheid en preteleïnjectie van water zijn gelijktijdig opgetreden, zodat het niet meer mogelijk is de uitwerking van elk nauwkeurig te bepalen.

144. MIJNGASDOORBRAKEN (KARAKTERISERING VAN LAGEN)

Het karakteriseren van lagen die weinig of middelmatig onderhevig zijn aan mijngasdoorbraken (ja zelfs eenvoudigweg verdacht, in niet geklasseerde lagen, maar waar zich drukstoten, vergezeld van overvloedige mijngasuitstromingen, hebben voorgedaan) wordt op basis van de indexen ΔP en V_1 gedaan.

Deze indexen zijn in de volgende werkplaatsen gemeten :

— Ch. d'Hensies-Pommerœul - Leopold II Lt op 710 m,

— Ch. d'Hensies-Pommerœul - Leopold I Ct op 710 m,

— Ch. de Monceau-Fontaine (zetel nr. 14) - 6 Paumes Ct onder 1020 m,

— Ch. de Monceau-Fontaine (zetel nr. 25) - 5 Paumet Lt M 200 op 1000 m,

— K.S. (zetel Eisden) - Pijler 24/25 onder 700 m.

In de loop van de metingen heeft men opnieuw de schadelijke invloed van sterke, plaatselijke spanningen op het massief vastgesteld, te wijten, bijvoorbeeld, aan de overvloed van kolenpijlers in de boven- of onderliggende lagen of nog aan het voorkomen van ontginningsgrenzen in de lagen.

145. MIJNGASUITSTROMING EN -AFZUIGING IN DE GESLOTEN MIJNEN

Houillères d'Anderlues

Sedert eind december 1969 zuigt men het gas af over het geheel van de gesloten zetels nr. 6 en nr. 3. Deze zetels waren onderling verbonden.

Men bestudeert de ontwikkeling van de gasdruk onder keervloer in functie van de tijd, — de ontwikkeling van deze druk in functie van de omvang van het uitgetrokken gas, — de ontwikkeling van het methaan — CO_2 —, zuurstof- en stikstofgehalte aan de aanzuigpunten in functie van de tijd. Volgens de aanzuigpunten is het methaangehalte begrepen tussen 82 en 94 %.

Charbonnages du Centre

De inrichtingswerkzaamheden van de schachten en van de afzuiginstallaties zijn voortgezet en beëindigd op de zetel Ste-Marguerite en op de zetel St-Albert, die allebei zijn stilgelegd.

Op de zetel Ste-Marguerite wordt de afzuiging via de oude luchtintrekkende schacht gedaan met behulp van twee leidingen :

1°) een leiding met een diameter van 250 mm, die aanzuigt onder de keervloer, op 400 m,
2°) een leiding met een diameter van 200 mm, die aanzuigt op het niveau van 835 m.

Van 17 februari tot 13 oktober 1970 (*) heeft men, met tussenpozen van stilstand, 7.500.000 m^3 ruw gas afgezogen waarvan 2.900.000 m^3 methaan (2.600.000 m^3 zijn gevaloriseerd). Het methaangehalte van het afgezogen mijngas bereikte op het einde van juni nog slechts 45 %, wegens het binnendringen van lucht langs de zetel St-Albert, die op dat ogenblik niet volledig afgesloten was. Na het volledig afsluiten van de zetel St-Albert is het methaangehalte verhoogd en einde december 1970 bereikte het 87 % onder de keervloer.

Op de zetel St-Albert wordt de afzuiging via een oude luchtintrekkende schacht gedaan met behulp van twee leidingen :

1°) een leiding met een diameter van 250 mm, die onder de keervloer aanzuigt, op 600 m,
2°) een leiding met een diameter van 200 mm, die aanzuigt op het niveau van 725 m.

De afzuiging is op het einde van augustus gestart. Op het einde van december was het methaangehalte van het afgezogen mijngas ongeveer 90 %.

Charbonnage du Bois-du-Cazier

De keervloeren in de 3 schachten zijn opnieuw aangelegd :

— schacht Foraky : niveau van 210 m,
— oude luchtintrekkende en luchtuittrekkende schachten : niveau van 235 m.

Na drie weken zuivering was het methaangehalte, volgens de aanzuigpunten, begrepen tussen 35 en 48 %.

(*) Vanaf deze datum heeft de afzuiging enkel via de zetel St-Albert plaatsgevonden.

15. GROEVEN

151. PROEVEN BETREFFENDE HET SNIJDEN IN HARDSTEEN

De proef heeft op het einde van het eerste semester in een groeve te Soignies plaatsgevonden. Het ging erom een laag hardsteen met een gemiddelde dikte van 3,10 m en met een helling van 19° met een verticale gleuf te versnijden. Volgens de proeven, in de groeve en in het laboratorium uitgevoerd door de Faculté Polytechnique de Mons, is dit gesteente hard en vrij abrasief.

Er bestaan op de markt 2 steensnijmachines. Eén daarvan, de « kerfmachine » Perrier, model 70 (fig. 17) is voor de proef uitgekozen, van de ene kant wegens de prijs en de ketting ervan, die reeds degelijk bestudeerd is en aangepast is aan het zagen van vast gesteente, van de andere kant wegens het gebruik ervan al sinds enkele jaren in België, zij het dan in zachter gesteente en met een oud model.

Er zijn zeer bemoedigende resultaten bereikt. Met snijarmen van 1,60 m heeft men effectieve zaagsnelheden van 7 m^2/u bekomen en met snijarmen van 3,3 m, van 4 tot 5 m^2/u. Deze proeven hebben verder het onderwerp uitgemaakt van een uiteenzetting tijdens de studiedag van de Groeven op 7 december 1970.

De snijmachine heeft zich vervolgens met succes doorheen een storingszone gewerkt die de schroefvormige draad slechts met veel meer moeilijkheden en tegen een nog hogere prijs zou hebben kunnen passeren. De machine, die vervolgens opnieuw in goede omstandigheden bij het zagen over grote afstand is ingezet, heeft zijn goede werking voortgezet.

Vergeleken met de schroefvormige draad is zij heel wat lonender door het bijkomende voordeel dat zij in elk seizoen kan werken.

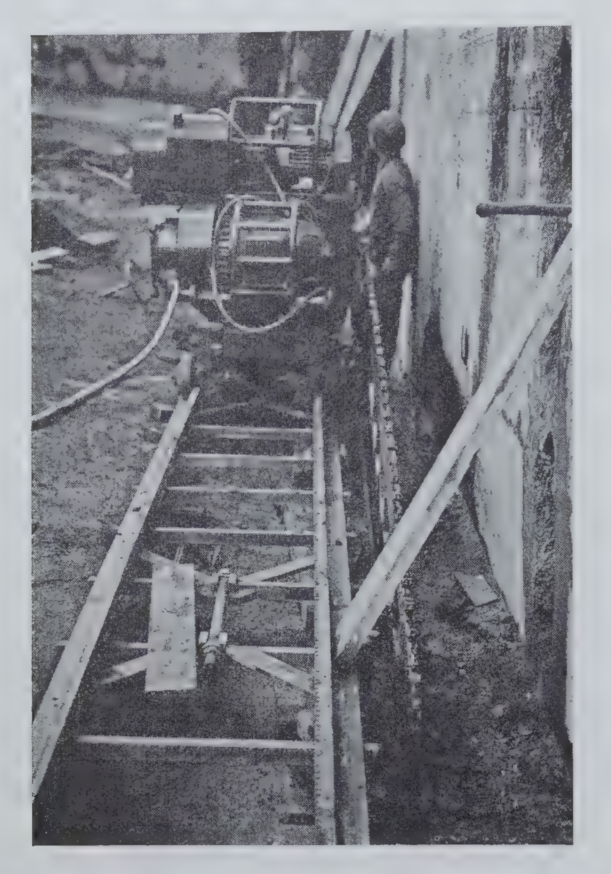


Fig. 17. — Kerfmachine Perrier model 70.

De beitels vormen nochtans een niet te verwaarlozen factor in de kostprijs. De studie ervan is in 2 richtingen georiënteerd :

— opzoeken van volwaardiger type carbuur,
— proef betreffende de aanpassing van zelfslijpende werktuigen.

152. TRILLINGEN TENGEVOLGE VAN MASSASPRINGWERK IN GROEVEN

Het massaspringwerk in de groeven stelt problemen die voortdurend omvangrijker worden wegens de zeer grote springladingen die momenteel gebruikt worden.

Deze problemen hebben enerzijds betrekking op het effect en de doelmatigheid van het springwerk en anderzijds op het gevaar voor schade in de omgeving van de groeven. De seismische metingen van de trillingen van de bodem en de gebouwen in de omgeving van het schietfront kunnen bijdragen tot het oplossen van deze problemen.

Het NIEB beschikte reeds over toestellen voor seismische metingen die gebruikt waren voor de studie van grondbewegingen als gevolg van mijngasdoorbraken en van de ontspanningssalvo's die afgevuurd werden om deze verschijnselen te bestrijden. Deze apparatuur werd met een eenvoudiger toestel vervolledigd : de vibrograaf Tellus. Dit laatste toestel is eenvoudig in het gebruik, het is niet duur en het levert onmiddellijk en vlug gegevens die nuttig zijn voor de exploitant; het werd ontworpen en uitgewerkt door het Noorse Instituut voor springwerk in gesteenten. In Noorwegen en Zweden wordt het zeer veel gebruikt in aanvulling of vervanging van veel meer ingewikkelde mechanische registreertoestellen en oscillografen. Het wordt zowel in groeven als op openbare werken gebruikt. Het Tellus-apparaat registreert enkel de vertikale composante van de bodemtrillingen.

Tot einde 1970 werden zowat 90 schoten met behulp van het Tellus-apparaat geregistreerd in de zetel van Ampsin van de groeven van Dumont-Wautier. Deze zetel ontgint een afzetting van gelaagde kalksteen waarvan de banken een helling hebben van 70°. De fronten liggen meestal loodrecht op de gelaagdheid.

Vooraleer de eerste globale en voorlopige resultaten van deze metingen te vermelden willen we drie bemerkingen formuleren :

1°) Voor zekere besluiten is een grondige studie van de trillingen, gebaseerd op talrijke metingen, vereist.

2°) De meettoestellen moeten aangepast zijn, nauwkeurig en betrouwbaar. Wij zijn overtuigd van de noodzakelijkheid onze meetapparatuur te verbeteren, waardoor we in staat zullen zijn onze huidige waarnemingen aan te vullen of tenminste te verbeteren.

3°) Om het risico van schade aan de gebouwen in de omgeving van een groeve te schatten hebben wij ons gebaseerd op vroegere Belgische en buitenlandse studies. Als risicodrempels hebben wij de grenzen aangenomen die voorgesteld worden door het Noors Instituut voor springwerk in gesteenten en door het CRIPE; tot nu toe hebben we de geldigheid van deze grenzen evenwel niet kunnen verifiëren.

In Ampsin gebeurden de registreringen in 4 punten, gelegen op 50 tot 400 m van het centrum der afvuringen (2 punten in de aanhorigheden van de groeve en 2 punten in de woningen daarbuiten).

Wij geven hierna enkele van de eerste globale en voorlopige resultaten van onze metingen.

A) *Trillingsamplitude* (vertikale amplitude)

1°) Men ziet heel duidelijk dat de vertikale amplitude der trillingen verzwakt naarmate het meetpunt verder weggaat van het afvuurcentrum. Boven de 250 m zijn de amplituden praktisch onbeduidend (minder dan 50 micron).

2°) De trillingen zetten zich beter voort in de richting die evenwijdig loopt met de gelaagdheid dan in de richting loodrecht erop; maar in elk geval vindt men in een bepaald punt de grootste trillingsamplitude wanneer dit punt in één lijn ligt met het springfront.

3°) Men krijgt een toeneming van de trillingsamplitude in een gegeven punt, wanneer de springlading die aan een front gebruikt wordt, wordt verhoogd;

4°) Men heeft in een gegeven punt de grootste trillingsamplituden waargenomen — altijd op een zekere afstand van het centrum der afvuringen — wanneer het front ingesloten is (afdieping van de groeve voor het aanboren van een nieuwe trap waarvan de omtrek nog praktisch gesloten is).

5°) De trillingen worden volledig gedempt wanneer het front in aanraking komt met losse grond.

6°) Op het eerste gezicht heeft men geen verband ontdekt tussen het niveau van het schietfront en de trillingen in de verschillende meetpunten; de factor afstand is klaarblijkelijk overheersend.

B) *Trillingssnelheid*

De trillingssnelheid vermindert wanneer de afstand van het meetpunt tot het centrum toeneemt. Met uitzondering van één enkel meetpunt, waar de snelheid een weinig boven de 40 mm/s lag, lagen de hoogste snelheden tussen 20 en 30 mm/s (de eerste scheuren ontstaan in gebouwen voor snelheden van de grootteorde van 70-75 mm/s).

C) *Versnelling van de trillingen*

De versnellingen die wij berekend hebben (in functie van de amplitude en de trillingsfrequentie) nemen in het algemeen snel af wanneer men zich van het schietfront verwijdert.

Besluiten

De studie van de trillingen veroorzaakt door springwerk is nog maar pas begonnen. De meetapparatuur moet verbeterd worden en desnoods vervangen door iets dat meer aangepast is. De grondige studie van de trillingen moet aangevuld worden met een onderzoek van de horizontale componenten van de trillingen. De metingen moeten niet alleen op het gelijkvloers en in de kelders van de woningen worden uitgevoerd maar ook op de hogergelegen verdiepingen. Heel de techniek van het springwerk, met het oog op een verbetering van het effect ervan, moet nog ter studie worden genomen. Overigens zal men, wat het risico voor schade tengevolge van het springwerk betreft, een rechtstreeks verband moeten opstellen tussen de objectieve waarnemingen die in de gebouwen worden uitgevoerd en de trillingen die tijdens het afvuren worden geregistreerd.

De metingen werden uitgevoerd in een afzetting van gelaagde kalksteen met sterke helling. Soortgelijke studies zouden moeten plaatsvinden in andere eveneens gelaagde afzettingen evenwel met kleinere helling en in afzetting van massieve niet gelaagde gesteenten.

153. METINGEN VAN SPANNINGEN IN DE TUFSTEENGROEVEN

Op aanvraag van de Administratie van het Mijnwezen voeren wij een campagne uit voor metingen van spanningswisselingen die zich op de buitenzijden van sommige pijlers in de oude tufsteenontginningen van Zichen-Zussen-Bolder hebben ontwikkeld.

Deze oude ontginningen zijn als paddestoelenkwekerijen gebruikt op het ogenblik van de belangrijke instortingen die zich enkele jaren geleden hebben voorgedaan.

De metingen worden in vijf bijzonder kritieke zones uitgevoerd. De bepaling van de spanningswisselingen gebeurt door middel van twee contactblokken, op het gesteente geplakt en waarvan men de toenadering of de verwijdering meet door middel van een Huggenberger-vervormingsmeter.

Er zijn laboratoriumproeven uitgevoerd voor het bepalen van de elasticiteitsmodulus van de tufsteen.

154. DELVEN VAN EEN GALERIJ IN DE GROEVE LHOIST TE JEMELLE

De zetel Jemelle van de Groeven Léon Lhoist heeft een tunnel met cirkelvormige sectie, waarlangs de carbonisatieoven doorlopend met puin kan gevoed worden, dwars door een stort dat uit afval uit de groeve is gevormd ,doen maken.

Dit delvingswerk in zeer moeilijke omstandigheden doorheen onsamenhangende blokken gesteente is slechts tot een goed einde kunnen gebracht worden dank zij het gebruik van damplanken. De bekleding wordt gevormd door beslagen platen, waarbij de ene aan de andere verankerd zijn.

Een uitgebreider beschrijving van deze delving wordt in het novembernummer van de Annalen der Mijnen van België gegeven onder de titel « Delving van galerijen in brokkelige gesteenten ».

2. SECTIE « LABORATORIUM VOOR ANALYSE EN INDUSTRIEEL ONDERZOEK »

Het laboratorium voor analyse en industrieel onderzoek van het NIEB heeft in 1970 op ruime schaal meegewerkt aan de omschakelingspolitiek die door het Instituut gevolgd wordt. Dit heeft van de vorsers en technici een omscholing vereist met inbegrip van diepgaande bibliografische studie, het aanleren en uitwerken van nieuwe technieken en het leggen van menigvuldige contacten met de vertegenwoordigers van de analyse en het onderzoek op nieuwe gebieden.

Het gaat hier om een inspanning op lange termijn die, zo ze haar volledig effect moet bekomen, in de loop van de volgende jaren de aankoop veronderstelt van een omvangrijk aangepast wetenschappelijk materieel.

Alhoewel de steenkolen en hun derivaten in 1970 voor het laboratorium nog het voornaamste studieonderwerp zijn geweest, hebben nieuwe onderwerpen een groeiende belangstelling genoten, met name op het gebied van de groeveprodukten, de polymeren en de luchtverontreiniging.

Op het gebied van het onderzoek inzake steenkolen en hun derivaten heeft het laboratorium zoals in de voorgaande jaren financiële steun ontvangen van de Commissie der Europese Gemeenschappen, waaraan wij hier graag onze dank betuigen. Het ministerie van volksgezondheid heeft belangstelling getoond voor ons onderzoek in verband met de luchtverontreiniging en wij hadden meerdere contacten met zijn afgevaardigden. De onderzoekingen over de polymeren werden georganiseerd in samenwerking met de gespecialiseerde afdelingen van de Universiteit van Luik en het Centre de Technologies Nouvelles van de Provincie Luik. Deze onderzoekingen zouden in de loop der komende jaren een belangrijke vlucht moeten nemen. Zoals men verder in het gedetailleerd verslag zal zien is het eerste navorsingsthema dat op dit gebied gekozen werd dat van de ertsladingen, en wel in verband met het valoriseren van sommige produkten en nevenprodukten van de extractieve bedrijven.

De organisatie door het NIEB in 1970, van een studiedag over de groeven en baksteennijverheid heeft bijgedragen tot het aanvatten van bepaalde navorsingen over de produkten en de technieken eigen aan deze takken van industrie. Zonder twijfel zal het oprichten van een Studie- en Onderzoekingscomité voor deze nijverheidstakken een toenemende ontwikkeling van de activiteit van het laboratorium op dit gebied tot gevolg hebben.

Tenslotte hebben verschillende instituten en industriële firma's zoals vorige jaren op ons beroep gedaan voor onderzoekingen en analysen, en ons daarmee een blijk van vertrouwen gegeven waarvoor we dankbaar zijn.

21. STEENKOLEN EN DERIVATEN

Deze studies worden gepatroneerd door de Commissie der Europese Gemeenschappen en vinden plaats in het raam van een gezamenlijk met Frankrijk, de Duitse Bondsrepubliek en Nederland opgezet onderzoekingsprogramma.

211. HET KARAKTERISEREN VAN DE VASTE BRANDSTOFFEN

2111. Scheikundige samenstelling van de steenkolen.

Om het gehalte aan vluchtige bestanddelen en de vochtigheid van cokesmengsels voor het vullen

van de ovens op cintinu manier en in één enkele bewerking te kunnen controleren heeft men de studie voortgezet van een methode gebaseerd op de chromatografie in de gasfaze gecombineerd met de pyrolyse-flash. Een kwartsbuis loopt door twee in serie geplaatste ovens, waarvan de eerste verwarmd wordt op 150 °C en de tweede op 700 °C. Deze buis maakt deel uit van de omloop van het draaggas van een chromatograaf voor gasvormige stoffen, en is rechtstreeks verbonden met de detector van de chromatograaf. Het te ontleden monster gaat door de eerste oven, vervolgens door de tweede, en in elke oven geeft de doortocht aanleiding tot het registreren van een bijzondere piek.

De zo opgetekende resultaten worden bekomen in minder dan 10 minuten en wanneer sommige voorwaarden vervuld zijn, staan ze in eng verband met het gehalte aan vluchtige bestanddelen en de vochtigheid, zoals die bepaald worden met behulp van de veel tragere klassieke methoden. De moeilijkheden die men ondervonden heeft om de methode automatisch te maken vergen evenwel nog een voortzetting van het onderzoek.

Het probleem van een snelle controle van de elementensamenstelling der cokesmengsels werd eveneens door ons onderzocht. Het schijnt dat de elementenontleding van deze cokesmengsels, dank zij de nieuwe commerciële apparaten die onlangs op de markt verschenen zijn, in minder dan 15 minuten zou kunnen gebeuren. Spijtig genoeg is de prijs van een soortgelijke installatie zo hoog dat men ze enkel kan kopen voor intensief gebruik.

Op datzelfde gebied zijn wij erin gelukt een formule op te stellen waarmee het koolstofgehalte van cokes op snelle wijze kan opgemaakt worden uit de resultaten van de onmiddellijke analyse.

Deze formule wordt als volgt geschreven :

$$C' = (100 - Cs' - MV') - 0,7 \quad (\sigma = 0,4 \%)$$

waarin :

C' : koolstofgehalte droog (%)
Cs' : asgehalte droog (%)
MV' : gehalte aan vluchtige bestanddelen droog (%) volgens methode INICHAR op 1.050 °C.

Deze formule werd opgemaakt op grond van de resultaten van de onmiddellijke analyse van 34 monsters siderurgische cokes en geperste cokes.

De Algemene Directie Energie (Directie Steenkolen) van de EEG heeft bepaalde criteria voorgesteld voor het evalueren van de verschillende kwaliteiten van de cokeskolen en de cokes zelf; het laboratorium heeft zich daarom ingespannen om na te gaan welke invloed het invoeren van deze criteria zou hebben op de waardebepaling van de in België geproduceerde cokeskolen. Te dien einde werden al de door de EEG opgelegde proeven uitgevoerd op twee reeksen van vijf monsters fijnkolen die elk typerend waren voor de produktie van één dag van een extractiezetel der N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

Het laboratorium heeft ook actief blijven meewerken met de Commissie « Vaste Minerale Brandstoffen » van het Belgisch Instituut voor Normalisatie wat betreft het monsternemen op steenkolen, de totale vochtigheid en het totale zwavelgehalte; de ontwerpen van normen werden het publiek voor onderzoek voorgelegd.

In 1970 werden volgende normen inzake scheikundige samenstelling van de vaste minerale brandstoffen gepubliceerd :

Bepaling van het gehalte aan vluchtige bestanddelen (NBN 831.01).
Bepaling van de vochtigheid van het monster voor analyse (NBN 831.02).
Bepaling van het asgehalte (NBN 831.03).
Bepaling van de totale vochtigheid van de steenkolen (NBN 831.04).
Bepaling van het totale zwavelgehalte (NBN 831.07 (fig 18).



Fig. 18. — Toestel voor het bepalen van het totale zwavelgehalte van de vaste minerale brandstoffen ; methode met verassing op hoge temperatuur.

Tenslotte melden wij dat een apparatuur voor de micro-bepaling van stikstof volgens de methode Dumas-Pregl werd gebouwd en uitgewerkt. De methode bestaat in het pyrolyseren in koolzuuratmosfeer van het monster dat vermengd wordt met koperoxyde. Nadat de gevormde stikstofoxyden door roodgloeiend koper gereduceerd zijn wordt het volume van de vrijgekomen stikstof gemeten in een

stikstofmeter die gevuld is met een geconcentreerde oplossing kaliumhydraat.

2112. Petrografische samenstelling van de steenkolen.

Een groot aantal soorten steenkolen bestemd voor de cokesbereiding werden op hun rang onderzocht met behulp van het reflecterend vermogen van hun vitriniet. Wij herinneren eraan dat het met deze methode mogelijk is het percentage van de verschillende kolensoorten die een cokesmengsel samenstellen nauwkeurig te bepalen. Deze analyse werd niet alleen toegepast op de reeksen kolensoorten van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen waarover wij reeds gesproken hebben, maar ook systematisch op alle kolensoorten die wij gebruikt hebben bij onze proeven met carbonisatie op gefluïdiseerd zandbed, en op de kolen die door verschillende cokesfabrieken gebruikt worden.

Zo hebben wij herhaaldelijk analysen uitgevoerd op rauwe eitjes, ten einde de samenstelling van het mengsel bij het begin te controleren, en het verschil te kunnen aantonen dat er bestaat tussen de theoretische en de werkelijke samenstelling van van deze eitjes.

Tussen al de kolen die wij bestudeerd hebben moet een opvallend voorbeeld speciaal vermeld worden, namelijk een kolensoort uit Zambia, met een gehalte aan vluchtige bestanddelen van 24 %, dat evenwel onder het microscoop in werkelijkheid een vlamkolensoort blijkt te zijn die voor zowat 80 % samengesteld is uit inertiniet en absoluut niet geschikt is voor cokesbereiding.

Wij hebben ook kolenmonsters bestudeerd die door een Belgische zuidpoolexpeditie werden meegebracht en aangetoond dat deze steenkolen uit het Perm niettemin geëvolueerd waren tot het stadium van de antraciet dank zij een bijzondere magmabeïnvloeding.

Op het gebied van de petrografie hebben wij onze medewerking voortgezet met de verschillende landen leden van het Internationale Comité voor de Steenkolenpetrografie, waarvan de jaarvergadering werd georganiseerd door het NIEB in september 1970. Daarop werd onder meer beslist een studiegroep op te richten voor de problemen in verband met de industriële toepassing van de steenkolenpetrografie en op de allereerste plaats voor de problemen voor de toepassing in de cokesbereiding. De eerste vergadering waaraan vertegenwoordigers van de Belgisch cokesfabrieken zullen deelnemen zal in 1971 worden georganiseerd door de British Coke Research Association.

In het algemene hoofdstuk over de steenkolenpetrografie brengen wij ook de palynologische studie onder, die sedert jaren wordt uitgevoerd op het geheel van de Belgische steenkolen, en die haast ten einde is. Wij herinneren eraan dat een gedeelte van dit onderzoekingswerk voortgezet wordt in het algemene kader van de activiteiten van het Internationale Comité voor de Microflora van het Paleozoicum, dat zich voornamelijk onder meer ten doel stelt de geologen een praktische methode ter hand te stellen om de ouderdom der gesteenten te bepalen met behulp van een goed geordend indelingsstelsel voor fossiele sporen en pollens. Het laboratorium van het NIEB draagt tot deze studie bij door de herziening van het geslacht Lycospora, waarvan de biometrische en statistische studie in het Kempens bekken werd beëindigd, door het onderzoek van het bovenste deel van het Westfaliaan C (zone van Neeroeteren) voor de steenkolen zelf, en van het Westfaliaan B en C voor de nevengesteenten.

De zo bekomen resultaten bevestigen het belang van de sterke vereenvoudiging die wij aangebracht hebben aan het geslacht door het, aan de hand van de biometrische studie der Lycospora, terug te brengen van 90 (zeer verwarde) soorten tot 4 soorten, 2 ondersoorten en 2 variaties, die alle duidelijk gekarakteriseerd zijn. In de Kempen zijn drie van deze soorten aanwezig en men vindt ze over heel de hoogte van de stratigrafische schaal; bepaalde niveaus kunnen enkel door middel van quantitatieve verschillen gekarakteriseerd worden.

De studie van de verdeling der Lycospora over heel de hoogte van eenzelfde laag heeft aangetoond dat de verdeling van het geslacht terzelfdertijd qualitatieve en quantitatieve schommelingen ondergaat in functie van de verschillende typen van petrografische bestanddelen.

Daarbuiten werd de studie van de andere microsporen voortgezet; de lijst van al de typen van sporen die men in de Kempen vindt werd opgemaakt en zowat 160 soorten, verdeeld over 48 geslachten, werden bepaald en beschreven. Dank zij de verandering in frequentie van de soorten van gidsgeslachten kon een vrij nauwkeurige plaatselijke biostratigrafische zonering worden opgemaakt in de Kempen voor het Westfaliaan A en B; ons werk zal in dat domein eindigen met de zonering van het Westfaliaan C.

2113. Cokesvormende eigenschappen van de steenkolen.

Naast de onmiddellijke en de elementenanalyse van de cokeskolen die wij hoger beschreven heb-

ben, hebben wij ook proeven uitgevoerd over de meer rechtstreeks in verband met de cokesvorming staande eigenschappen, en dan meer speciaal de proef met de uitzettingsmeter Audibert-Arnu, waarvoor een ontwerp van norm werd voorgelegd voor openbaar onderzoek bij het NIN en dan ook gepubliceerd, onder het nr. NBN 831.05.

Deze proeven werden uitgevoerd op de kolenreeksen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, voor het evalueren van de door de EEG voorgestelde criteria.

De omschakeling van het laboratorium op aardgas heeft een probleem geschapen voor de zwellingsproef in de kroes. Men weet immers dat deze proef bestaat in het verwarmen, in een kroes, van een bepaalde hoeveelheid steenkool, boven een gasbrander, en dit volgens een bepaalde verwarmingswet. Na de proef wordt het profiel van het cokespijpje vergeleken met de genummerde profielen van een type-reeks. Welnu, gebruikt men aardgas, dan is het praktisch onmogelijk de verwarmingswet na te bootsen die met cokesovengas bekomen wordt. Daarom hebben wij een kleine elektrische oven ontworpen en gebouwd die deze verwarmingswet wel geeft.

Wij herinneren er eveneens aan, zoals reeds gezegd, dat wij talrijke petrografische controles hebben uitgevoerd op cokeskolen. Er werd speciaal aandacht besteed aan het pseudo-vitriniet, een bestanddeel dat soms in vrij grote hoeveelheden voorkomt in sommige uit Amerika ingevoerde kolensoorten, en waarvan moet gezegd worden dat het door zijn eigenschappen ongeschikt is voor de cokesbereiding.

212. HET KARAKTERISEREN VAN DE GEPERSTE EN DE KLASSIEKE SIDERURGISCHE COKES

Deze studie was vereist in het licht van het programma inzake het nieuwe procédé tot bereiding van geperste cokes door carboniseren in gefluïdiseerd zandbed. Wij hebben ons vooral bekommerd om het meten van de reaktiviteit van de geperste cokes en op het verband tussen deze reaktiviteit en andere fysieke grootheden. Volgende punten werden onderzocht :

a) Proeven tot het karakteriseren van monsters van geperste en van klassieke cokes van verschillende oorsprong door middel van fysieke metingen voor en na het meten van de reactiviteit ten opzichte van CO^2 (volume - dichtheid - specifiek oppervlak).

b) Cinetica van de vergassing door koolzuuranhydride op 950 °C door thermogravimetrie.

c) Berekening van de respectieve verhoudingen van uitwendige en inwendige slijtage uitgaande van de volumeveranderingen en van de dichtheid van de geperste cokes in de loop van de vergassing.

d) Studie van de verandering van het specifiek inwendig oppervlak van de cokes in functie van de slijtagegraad. Deze studie omvat de bepaling van het inwendig oppervlak van de cokes voor en na de proef met de vergassing met koolzuurgas met waterdamp als adsorberend middel.

e) Berekening van de specifieke vergassingssnelheid voor een reeks soorten geperste cokes met veranderlijke doormeter.

f) Meting van de diffusiecoëfficiënten van CO^2 in de cokes, met het doel op basis van de bekomen fysico-chemische inlichtingen de mathematische analyse van de reactiviteit van geperste cokes te ontwikkelen.

De ontleding van de resultaten in verband met de eerste vier punten werd besproken op de XIde Ronde Tafel van de EEG te Berlijn. Samengevat hebben deze resultaten het mogelijk gemaakt de krommen op te stellen voor de variatie van de slijtage van de verschillende monsters in functie van de reactietijd. Figuur 19 toont aan dat de krommen van verschillende soorten van geperste cokes onderling vergelijkbaar zijn, maar ze verschillen van die, die betrekking hebben op de klassieke metallurgische cokes. Bijzonder de uitwendige slijtage, gekenmerkt door de hoekcoëfficiënt van de rechten (fig. 20 en 21), is zeer belangrijk voor elke soort van geperste cokes (ongeveer 30 tot 40 % van de totale slijtage) terwijl ze niet meer bedraagt dan 10 % voor de klassieke cokes.

De specifieke inwendige oppervlakte van geperste cokes is voor dezelfde grondstoffen 5 tot 10 keer zo groot als die van de klassieke cokes (fig. 22). De opstelling van de krommen van de voorgaande figuur toont aan dat de werking van het CO_2 als weerslag heeft dat de gevoelige inwendige oppervlakte zich ontwikkelt tot op een zeker slijtagepeil waar zij naar een maximum gaat en vervolgens vermindert. Men heeft aangetoond dat de index van uitwendige reactiviteit evenredig is met de gemiddelde inwendige oppervlakte die ontstaat tijdens de vergassingsproef. Metallurgische cokes met lage dichtheid en een weinig ontwikkelde fijne porositeit wordt in zijn gedraging ten opzichte van het CO_2 bepaald door de scheikundige reactie

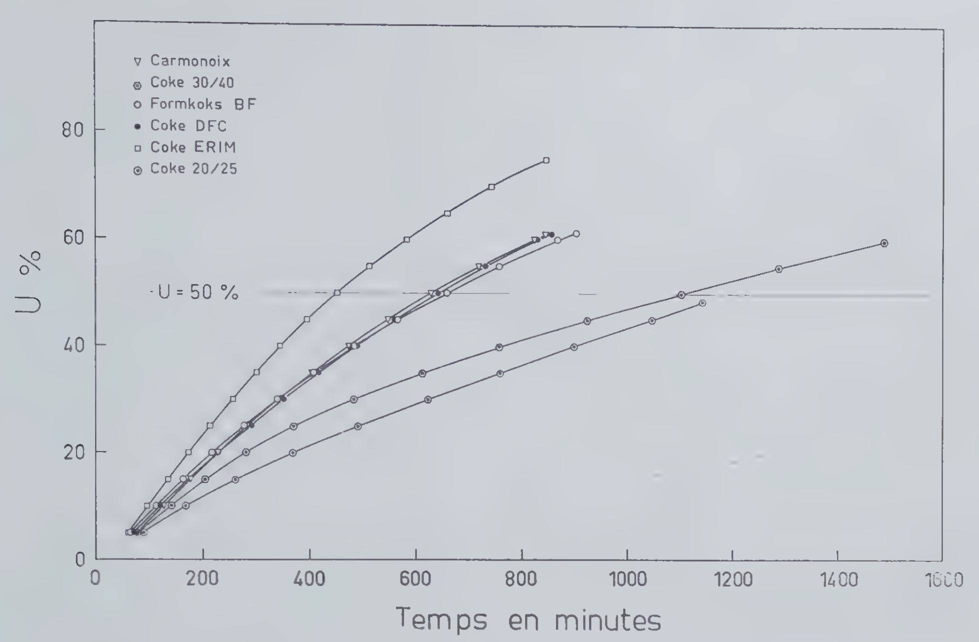


Fig. 19. — Slijtageprocent van allerlei cokes in functie van de reactietijd op 950°C.

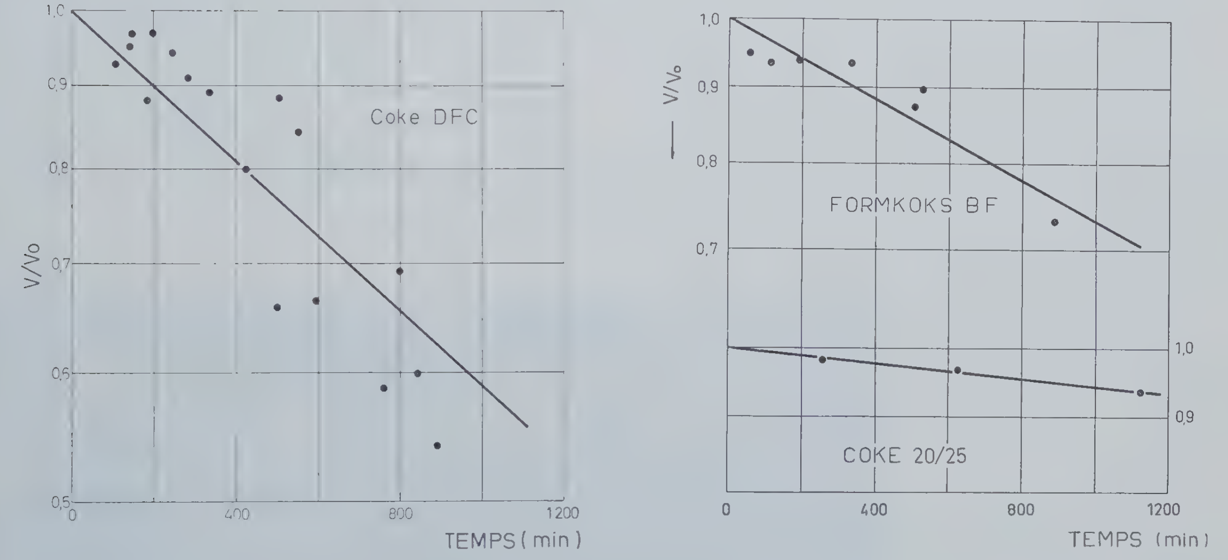


Fig. 20 en 21. — Semi-logaritmische voorstelling van de verandering van de uitwendige slijtage van de cokes in functie van de reactietijd op 950°C.

op het contactoppervlak tussen de gasfaze en de vaste stoffen. Bij de zeer dichte en zeer microporeuze geperste cokes speelt de inwendige diffusie een overwegende rol in de snelheid van de vergassing.

Eenmaal dat de belangrijkheid van de dichtheid bij de geperste cokes aldus was bewezen hebben wij een methode ontworpen en uitgewerkt om de verandering van de dichtheid in het inwendige van de brokstukken te bepalen. Deze methode is gebaseerd op de fotoëlektrische meting van het licht dat weerkaatst wordt door een gepolijst oppervlak midden in de geperste cokes en dat bestudeerd wordt in een speciale apparatuur voor macrofotografie in weerkaatst licht.

Om meer inzicht te krijgen in de poriëntextuur van de bestudeerde cokes hebben wij anderzijds, naast het klassieke microscopische onderzoek (macroporositeit) een toestel gebouwd voor het meten van de doorlatendheidscoëfficiënten ten opzichte van koolzuurgas. Men zet het gas onder druk stroomopwaarts van de cel waarin het cokesmonster vastgezet is; het gevolg hiervan is dat het koolzuurgas doorheen het monster diffundeert. Deze methode kende succes en wij hebben voor de zeer poreuze materialen die wij bestudeerd hebben

permeabiliteitscoëfficiënten gevonden gaande van 10^{-1} tot 5.10^{-4} cm/s^{-1}.

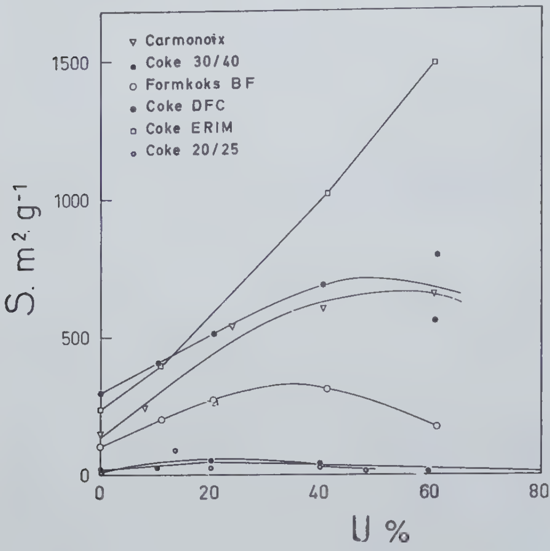


Fig. 22. — Verandering van het specifiek inwendig oppervlak van de cokes in functie van de slijtagegraad.

213. SCHEIKUNDIGE KARAKTERISERING VAN PEK

Om de bijzonder grote hoeveelheden pek, die tijdens het carboniseren op lage temperatuur vrijkomen, doelmatig te valoriseren, moeten we de samenstelling en de eigenschappen ervan zo nauwkeurig mogelijk kennen. Daarom zijn wij, na het onderzoek van de paraffinische fractie, dat vroeger gebeurde, verder gegaan met het onderzoek van de aromatische fractie, die de meest omvangrijke is.

Wij hebben de methode van Balint toegepast, die bestaat uit een fractionering over een aluminium kolom waarvan het opslorpend vermogen wordt gewijzigd door toevoeging van complexerende reagentia, en wij hebben bovendien een onderfractionering uitgevoerd door chromatografie over een dunne laag en de onderfracties onderzocht door middel van absorptiespectrofotometrie in ultraviolet licht (fig. 23).

De eerste resultaten van de lichtpiekenchromatografie op aluminkolom met 20 % pikrinezuur hebben aangetoond dat de onderfractionering van de koolwaterstoffen volgens het aantal cyclussen slechts gedeeltelijk was bereikt (de scheiding was alleen duidelijk bij de polycyclische aromatische stoffen met meer dan vier cyclussen, terwijl er bij de lagere, de mono-, di- en tricyclische aromatische stoffen belangrijke overlappingen waren tussen de fracties); daarom hebben wij bijkomende proeven uitgevoerd in dezelfde omstandigheden, maar met alumin dat respectievelijk 10 % en 5 % pikrinezuur bevatte.



Fig. 23. — Laboratorium voor spectrofotometrie, dat met een spectrofotometer Perkin-Elmer, Mod. 21, is uitgerust voor de absorptiemetingen in het infrarood en met een spectrofotometer Zeiss R.P.Q. 20 A voor de absorptiemeting van het ultraviolet op korte golflengte van het nabije infrarood, die met het toegevoegd fluorescentietoestel ZFM 20 is uitgerust.

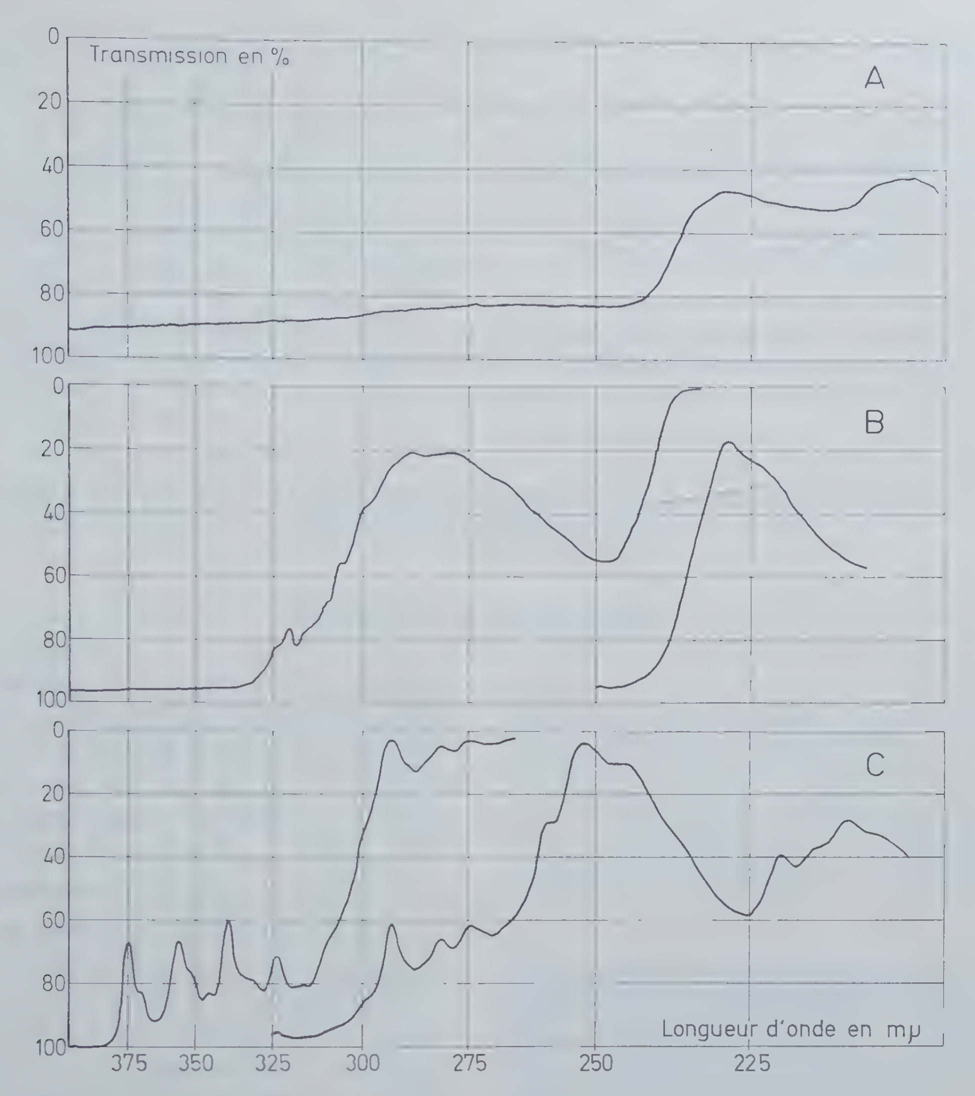


Fig. 24. — Opslorpingsspectrum in het ultraviolet van de monocyclische, dicyclische en tricyclische aromatische fracties, geïsoleerd met een cokesovenpek.

De scheiding uitgevoerd met de aluminkolen met 10 % pikrinezuur bleek zeer sterk te gelijken op die die bekomen werd met 20 % complexerend reagens. Daarentegen werd de afscheiding van de aromatische koolwaterstoffen met minder dan 5 cyclussen door het aanwenden van 5 % pikrinezuur merkelijk verbeterd. De fractionering volgens het aantal in het koolwaterstofmolecule bevatte cyclussen is zeer duidelijk en men ziet weinig of geen overlappingen tussen de verschillende fracties, zoals figuur 24 het ten andere aantoont.

De veelbelovende resultaten die men op die manier bekomen heeft wijzen erop dat dit procédé onder meer kan gebruikt worden voor de fractionering van ingewikkelde polycyclische aromatische koolwaterstoffen, bij voorbeeld bij de studie der luchtverontreiniging.

214. VALORISERING VAN HET PEK

De studie van de benutting van het pek als grondstof voor de bereiding van bedekkingen die een goede weerstand hebben tegen mechanische sleet en tegen atmosferische invloeden werd voortgezet. Te dien einde werden een groot aantal emulsies van pek in aanwezigheid van plastische stoffen gereedgemaakt en onderworpen aan de klassieke proeven terzake : sedimentatie, indringing, elasticiteit, plooibaarheid enz...

Wat het gebruik van pek als bindmiddel voor steenkoolagglomeraten betreft heeft men de studie aangevat van de invloed van verschillende scheikundige toevoegstoffen die de polymerisatie van het pek kunnen bevorderen. Doel hiervan zou zijn de klassieke en langdurige behandeling door oxydatie te vervangen door een snellere behandeling waar-

van het verloop onafhankelijk zou zijn van de dikte van het agglomeraat.

Volgens de aard van de reactie die men wil in de hand werken kunnen de scheikundige agentia die de zuurstof vervangen in twee klassen worden ingedeeld : oxyderende agentia en agentia die de condensatie- en polymerisatiereacties catalyseren.

De resultaten der eerste proeven, die werden uitgevoerd met verschillende scheikundige stoffen zoals ammoniumnitraat, aluminiumchloride, benzoilperoxyde en zwavel werden nog altijd vergeleken met de resultaten die bekomen werden met behulp van het klassiek thermisch effect.

De evolutie in de samenstelling van het pek werd gevolgd door het vergelijken van hun karakteristieke eigenschappen : verzachtingspunt, gehalte aan vluchtige bestanddelen en oplosbaarheid in methyleenchloride en hexaan. Deze gegevens werden vervolledigd door het bepalen van de agglomereerindex op zand, op steenkolen en op fijne cokes en door het meten van de rookindex.

22. ONDERZOEKINGEN BETREFFENDE ANDERE EXTRACTIEVE NIJVERHEDEN DAN DE STEENKOLENMIJNEN

De eerste contacten van het laboratorium met verschillende andere extractieve nijverheden dan de steenkolenmijnen vingen aan in 1969. Tijdens de eerste algemene aan deze industrieën gewijde informatiedag werden mogelijkheden voor onderzoek geformuleerd. In 1970 werden deze contacten enigszins toegespitst en werden enkele punten van onderzoek aangevat. Ze hadden vooral betrekking op de kalkindustrie, de baksteenaarde (steenbakkerijen) en de petroleum.

Wij hopen dat elk van deze nijverheden in 1971 bij monde van een daartoe opgerichte werkgroep een samenhangend plan van onderzoekingswerk voor onze laboratoria zal opstellen, zodat wij weten in welke richting onze bibliografische studie moet voortgezet worden en wij kunnen denken aan de aankoop van het benodigde materieel dat het best aan de gestelde eisen beantwoordt.

221. HET DOMEIN VAN DE KALK

Op verzoek van de Heer François, vertegenwoordiger van de Belgische kalknijverheid in onze Beheerraad, hebben wij een navorsingswerk ondernomen over de cinetica bij de ontbinding van calciumcarbonaat. De eerste resultaten van dit werk werden besproken op de Informatiedag georganiseerd door het NIEB in de maand december en zullen binnenkort gepubliceerd worden in de Annalen der Mijnen van België. Samengevat kan men zeggen dat experimentele vergelijkingen werden opgesteld betreffende de duur van de decarbonatering in functie van het volume van het monster voor decarbonateertemperaturen gelegen tussen 850 °C en 1.000 °C, onder verschillende partiële drukspanningen van het koolzuurgas.

De proeven die uitgevoerd werden met behulp van een thermobalans Adamel op monsters van kalksteen van verschillende vorm hebben twee ontbindingsregimes aan het licht gebracht : één van het « kooktype » overeenkomend met temperaturen boven de 950 °C, en één van het « verdampingstype » met temperaturen onder de 950 °C.

Gebeurt de ontbinding volgens het regime van het « kooktype » dan kan de ontbindingstemperatuur rechtstreeks geschat worden op grond van de wet van het evenwicht tussen druk en temperatuur bij de ontbinding. Gebeurt de ontbinding volgens het « verdampingstype », dan kan de ontbindingstemperatuur bekomen worden op grond van een empirisch verband tussen de volgende vier grootheden : oppervlaktetemperatuur van de stukken, ontbindingstemperatuur, ontbindingsdruk en partiële druk van het koolzuurgas in de oven.

De empirische wetten die opgesteld werden voor verschillende oventemperaturen (van 850 °C tot 1.000 °C) en voor stenen met regelmatige geometrische vormen kunnen toegepast worden op gebroken stenen op voorwaarde dat men gebruik maakt van een vormfactor.

Deze laboratoriumstudie zou kunnen dienen als basismateriaal voor het opmaken van een matematisch model van elk industrieel oventype, model waarin al de gegevens zouden moeten tussenkomen die betrekking hebben op de vormgeometrie en de dikte van de behandelde stukken, op het debiet in vaste stof en op het ingeblazen of afgezogen gasdebiet.

222. HET DOMEIN VAN DE BAKSTEENAARDE

Op 16 december 1970 heeft het NIEB in samenwerking met de Heer Peirs, lid van de Beheerraad,

en hoofd van de Technische Dienst van de Nationale Groepering der Kleinijverheid, een eerste informatiedag georganiseerd waarop de voornaamste onderwerpen van onderzoek werden vermeld, die momenteel voor deze nijverheidstak belangrijk kunnen zijn, alsmede de manier waarop het laboratorium de studie ervan zou kunnen aanvatten.

Enkele industriëlen hebben het laboratorium gevraagd kwalitatieve analysen uit te voeren van de klei van hun afzettingen. Deze analysen werden uitgevoerd in samenwerking met het laboratorium van professor Bourguignon van de Universiteit van Luik, dit laatste wat het mineralogisch gedeelte aangaat.

223. HET DOMEIN VAN DE PETROLEUM

Wij hebben in 1970 verder deelgenomen, samen met een internationale groep speurders, hoofdzakelijk vertegenwoordigers van onderzoeksorganismen uit de petroleumnijverheid, voor het uitwerken van de beste methoden voor het bepalen van de evolutiegraad der organische bestanddelen in de gesteenten; zoals men weet is deze evolutiegraad het beste criterium om te oordelen over de aanwezigheid of de afwezigheid van koolwaterstoffen en gas in het gesteente. Verschillende monsters die een evolutieserie moeten vervolledigen werden in het laboratorium bereid en aan de leden van de groep gezonden.

Wij hebben op dit gebied ook een eerste taak verricht met industrieel karakter.

23. LUCHTVERONTREINIGING

Door de studie enerzijds van het probleem der rookgassen bij het vervaardigen van rookvrije agglomeraten, en anderzijds van de scheikundige samenstelling van het pek der industriële carbonisatie, werd het laboratorium van het NIEB sinds verschillende jaren betrokken bij de studie van het probleem der luchtverontreiniging.

Sommige apparaturen die voor de hierboven bedoelde werkzaamheden speciaal waren gebouwd bleken immers bijzonder geschikt voor de studie van sommige aspecten van de industriële luchtverontreiniging. Dat is bij voorbeeld het geval voor de chromatografie in de gasfaze en voor de microscopie.

231. HET OPSPOREN VAN KOOLWATERSTOFHOUDENDE VERONTREINIGENDE STOFFEN

In 1957 werd een originele methode uitgewerkt voor het doseren van de zware koolwaterstoffen in de verbrandingsgassen. Wij herinneren aan de twee fazen van deze methode : het opvangen op een patroon « chromosorb » in het hart van de rookleiding zelf, en de thermische desorptie van de opgevangen koolwaterstoffen, waardoor het mogelijk wordt ze te analyseren door chromatografie in de gasfaze (fig. 25). Vervolgens bleek het mogelijk, als men de opvangpatroon afkoelde tot op de temperatuur van vloeibare stikstof, het toepassingsdomein van de methode uit te breiden tot het doseren van de lichte koolwaterstoffen, bij de emissie en bij de immissie.

In 1970 hebben wij ons speurwerk voortgezet op het gebied van de luchtverontreiniging en ons beziggehouden met het bouwen van een semi-automatische apparatuur waarmee langdurige en doorlopende monsterneming mogelijk werd. Met dat doel werden verschillende parameters op systematische wijze onderzocht : doormeter en temperatuur van de opvangpatroon, aanzuigdebiet, aanwending van actievere absorbenten dan het chromosorb (siliciumgel, actieve kool).

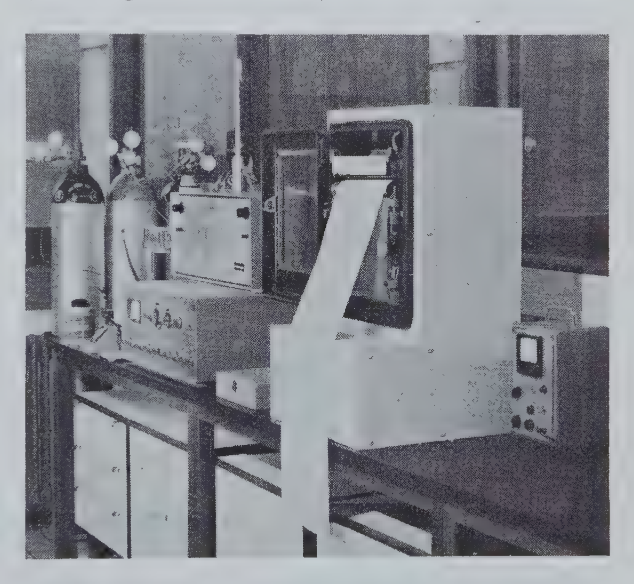


Fig. 25. — Toestel voor thermische desorptie van de verontreinigende koolwaterstoffen en voor hun ontleding door chromatografie in de gasfaze.

Dank zij de studie van die parameters hebben wij een apparatuur kunnen uitwerken waarmee zeer kleine debieten (1 tot 2 liter per uur) constant konden opgenomen worden gedurende 24 uur. Deze apparatuur bevat in hoofdzaak een menbraanpomp en een drukregelaar, vermits de lucht wordt aangezogen door een lange capillaire buis.

De eerste proeven die met dit toestel werden uitgevoerd zijn bemoedigend en wij hopen het een bredere toepassing te kunnen geven met het oog op een systematische opsporing van de koolwaterstofhoudende verontreinigende stoffen.

232. STUDIE VAN HET INDUSTRIEEL STOF

Het meinummer 1970 van de Annalen der Mijnen bevat een artikel getiteld : « Toepassing van de methoden tot onderzoek en analyse van de petrografie van steenkolen en cokes op de studie van het industriële stof ». Uit dit werk, grotendeels uitgevoerd in het laboratorium en trouwens integrerend deel uitmakend van een doktersthesis bij de Universiteit van Luik door Mevrouw N. Detreppe-Grisard, onthouden wij de volgende voornaamste besluiten :

Binnen de perken van grootte van materialen die kunnen waargenomen worden met het fotonisch microscoop.

Op qualitatief vlak :

1) De petrografische methode van microscopisch onderzoek in weerkaatsend licht, van korrelige steenkolen- en cokesmonsters, kan met goed gevolg toegepast worden voor het bepalen van de bestanddelen van bepaalde soorten industrieel stof en bijzonder van het stof van siderurgische cokesfabrieken.

2) De voornaamste optische eigenschappen (kleur, uitzicht, inwendige structuur, weerkaatsend vermogen, anisotropie) die door de petrografische methode worden bepaald, identificeren nauwkeurig de meerderheid van de deeltjes, in zoverre de optische kenmerken van het basismateriaal op voorhand zorgvuldig bestudeerd werden.

Op quantitatief vlak :

1) De precisie van de ontleding hangt terzelfdertijd af van de specificiteit van de optische kenmerken der verschillende bestanddelen en van het bedrag van het percentage van de gidskorrel of -korrels die gekozen zijn om de dosering te verrichten.
2) Voor de klassieke cokesfabriek is de methode zeer doelmatig gebleken. Het schijnt dat op gekende mengsels van steenkolen en cokes een zodanige nauwkeurigheid werd bekomen dat men tot veralgemening van de methode zou mogen besluiten.
3) In het algemeen moet de methode het mogelijk maken van een willekeurige verontreinigende stof de dispersiezone te bepalen, uitgaande van de emissiebron, en de lijnen van gelijke verontreiniging vast te stelllen.

Daarbuiten hebben wij op verzoek van het ministerie van volksgezondheid een bibliografische studie gevoerd van de luchtverontreiniging door de asbestmineralen. Men weet immers dat de asbestvezels die gebruikt worden voor het maken van autoremmen en voor het vervaardigen van hoe langer hoe meer bouwmaterialen, steeds meer in de atmosfeer worden aangetroffen. Nu schijnt het thans bewezen te zijn dat het asbest een reëel gevaar oplevert voor kanker.

Wij hebben de studie van de asbestvezels aangevangen door verschillende methoden van waarneming met behulp van het optisch microscoop, maar het blijkt, en dat wordt bevestigd door de laatste speurwerken van het CERCHAR op dit gebied, dat enkel de waaiermicroscoop (Stéréoscan) en de elektronenmicroscoop een reëel beeld zouden kunnen geven van de verontreiniging door asbestmineralen, vermits een groot gedeelte van de deeltjes afmetingen heeft van minder dan een tiende van een micron.

24. STUDIE VAN DE POLYMEREN

De nieuwe navorsingsgroep « polymeren » opgericht met de goedkeuring van de Beheerraad van het NIEB heeft als eerste taak gekozen de studie van de produkten die in de polymeerindustrie worden gebruikt, als vulling of versterking. Dit speurwerk zal op de eerste plaats bestaan in een bibliografische studie over de « chemical abstracts », over de artikels uit de gespecialiseerde tijdschriften en over de inlichtingen rechtstreeks verstrekt door de producenten en verbruikers van plastische ladingen en produkten.

Uit dit eerste dokumentatiemateriaal komen nu reeds enkele basisgegevens naar voor :

a) De oorspronkelijke mening dat de vulling enkel diende om de kostprijs van de plastiek te verlagen maakt geleidelijk plaats voor de opvatting die ernaar streeft ze te gebruiken voor het verbeteren van sommige karakteristieken.

b) Een groot aantal brevetten beschermt de fabrikage van nieuwe typen van vullingen met eigen kenmerken.

c) Nijverheden die gespecialiseerd zijn in de produktie van vullingen met welbepaalde karakteristieken komen in de U.S.A. snel tot stand terwijl men in België het quantitatieve en qualitatieve belang van deze produkten niet schijnt te kennen of te onderschatten.

25. STUDIE UITGEVOERD IN SAMENWERKING MET HET LABORATORIUM VAN DE CARBONISATION CENTRALE TE TERTRE

Wij waren van mening dat het gebruik van steenkolen van verschillende rang, van maceralen geïsoleerd uit dezelfde steenkolen, van oxykolen in verschillende graden van oxydatie, van cokes, van halfcokes, van agglomeraten van verschillende aard of ook nog van pek, als stationaire faze in de chromatografie een nieuw procédé zou kunnen betekenen voor de studie van deze produkten

Porositeits- en oppervlakteverschijnselen kunnen immers kenmerkende veranderingen teweegbrengen in de oplichtingspieken van zuivere bestanddelen of eenvoudige mengsels, voor zover de omstandigheden dezelfde blijven en de enige veranderlijke de vulling van de kolommen is.

Voorafgaande proeven werden uitgevoerd op steenkolen en cokes en de resultaten waren zeer positief. Men heeft inderdaad kenmerkende variaties gevonden in de oplichting naargelang van het materiaal dat in de stationaire faze wordt gebruikt : voor de kolen zijn deze variaties kenmerkend voor de rang, met oplichting van hexaan, benzeen, methylhexaan, en cyclopentaan; voor cokes, kenmerkende variaties voor de specifieke oppervlakte, met oplichting van water.

Ten einde deze verschijnselen te kunnen verklaren hebben wij in samenwerking met de Universiteit van Luik porositeitsmetingen uitgevoerd met de kwikporosimeter van Carlo-Erba.

26. VERSCHILLENDE WERKZAAMHEDEN

Evenals in 1969 heeft het laboratorium talrijke analysen en uiteenlopende proeven verricht hetzij voor de andere secties van het NIEB, hetzij voor verscheidene industrieën of instituten. Wij geven hier een kort overzicht van de voornaamste van deze werkzaamheden.

Onmiddellijke analyse en bepaling van de elementensamenstelling van 24 soorten siderurgische cokes;

Onmiddellijke analyse volgens de ISO-normen en de Belgische normen van 54 kolensoorten;

Bepaling van het magnetietgehalte van een sliksoort;

Bepaling van de ontvlammingstemperatuur van een antracietachtige kolensoort;

Ranganalyse door meting van het weerkaatsingsvermogen, van 45 steenkolensoorten of cokesmengsels;

Microscopische studie van 25 soorten Belgische en buitenlandse eitjes;

Bepaling van de verbrandingswarmte van een benzinesoort, van eitjes, van steenkolen en van oxykolen (15 proeven);

Gefractioneerde destillatie van teer;

Bereiding van kationische en anionische bitumenemulsies met het oog op het koud agglomereren van halfcokes uit steenkolen met een hoog gehalte aan vluchtige bestanddelen;

Controle van de aanduidingen gegeven door de pyrometer Ardocol van Siemens voor decarboniseerproeven op kalksteen;

Quantitatieve analyse van zes gasmengsels bestaande uit waterstof, stikstof, methaan en koolmonoxyde.

68 bepalingen van de totale vochtigheid van kolen opgenomen aan het pijlerfront en in het boormeel, in een zetel van de Kempense Steenkolenmijnen, waar proeven worden gedaan met de preteleïnjectietechniek in verband met de mijngasontwikkeling in de ondergrondse werkplaatsen.

Bepaling van het totale zwavelgehalte van 42 cokessoorten en gecarboniseerde eitjes, 23 kolensoorten, 3 peksoorten en 2 kleisoorten.

Wat de klei betreft heeft men naast de klassieke methode gebruik gemaakt van de snelle methode « op hoge temperatuur » die aangewend wordt voor de vaste brandstoffen. Deze methode werkt negatief, in zoverre dat de temperatuur nog te laag is om de sulfaten te ontbinden. Een snelle methode om de totale zwavel te bepalen in mineralen vergt

een inductieoven waarin vlug een temperatuur kan bereikt worden van 1.650 °C.

Qualitatief en quantitatief onderzoek van twee monsters van aardgas, waarvoor ijkmonsters met 6 bestanddelen moesten voorbereid worden. Scheiding en analyse door chromatografie van minerale olie, opgevangen in de ontstoffers van hoogovens.

Metingen van de luchtverontreiniging in de omgeving van het NIEB tijdens het carboniseren in het Proefstation en in de nabijheid van een fabriek waar platen oppervlakkig bewerkt worden.

Tenslotte vermelden wij dat een grote hoeveelheid fotografisch werk werd geleverd door de verschillende afdelingen van het instituut.

3. AFDELING « VALORISERING EN AANWENDING VAN DE BRANDSTOFFEN »

31. ONDERZOEKINGEN OVER DE PRODUKTIE VAN GEPERSTE COKES

Zoals de vorige jaren nam het onderzoek over de produktie van geperste cokes het grootste gedeelte in beslag van de activiteit van het departement « Valorisering en aanwending van de brandstoffen ».

Tot dit onderzoek behoorden voorafgaande proeven op kleine schaal in het proefstation van het NIEB, omvangrijker produktiecampagnes uitgevoerd in samenwerking met de N.V. Cockerill-Ougrée-Providence en de S.A. Belge Stein et Roubaix, in het raam van de proeffabriek DFC, en verschillende bedrijfsproeven die met de produkten werden uitgevoerd in de experimentele oven van de internationale vereniging voor basisonderzoek inzake hoogovens (AIRBO).

De eerste proeven inzake het aanwenden van

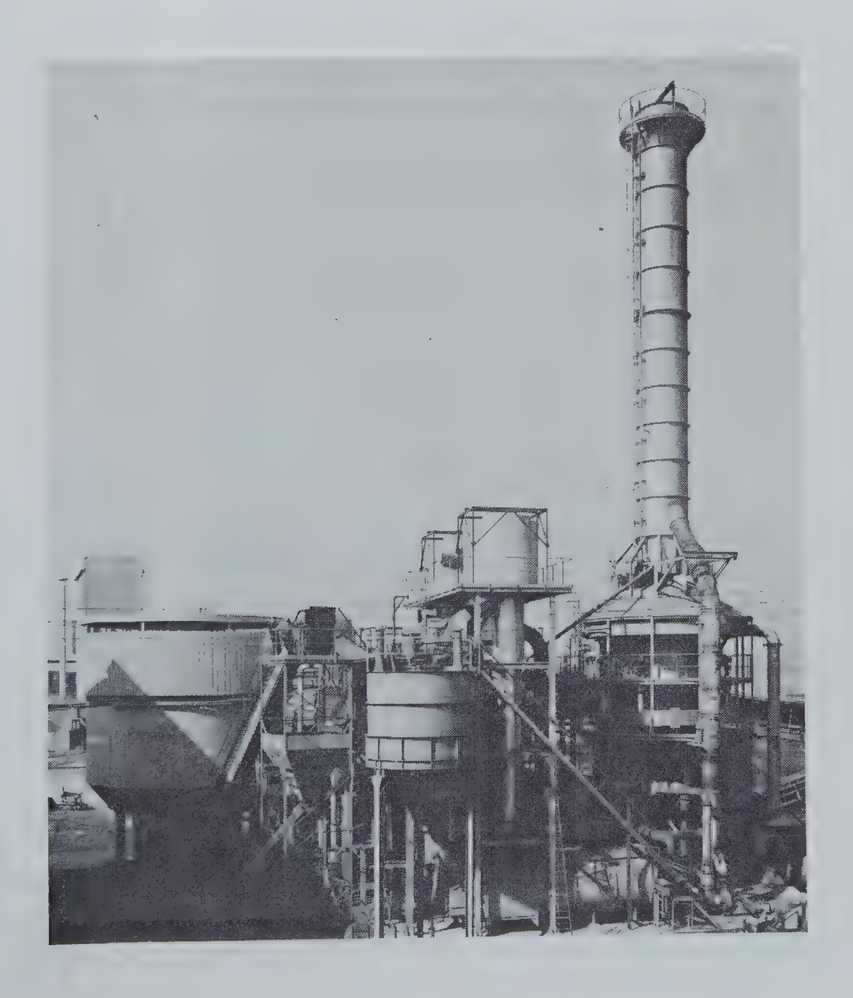


Fig. 26. — Gezicht op de proeffabriek DFC.

geperste cokes begonnen in het midden van de maand december 1969 en eindigden in januari 1970. Het ging om een hoeveelheid van 800 ton pekeitjes gevormd uit een mengsel van 90 % magere kolen en 10 % Kempense vetkolen B, die een halfcarbonisering hadden ondergaan tot op een temperatuur van 550 °C in een gefluïdiseerd zandbed, en een nacarbonisering tot op een temperatuur van 850 °C in een vertikale oven met rookgasdoorstroming.

De gemiddelde kenmerken van de gecarboniseerde eitjes waren de volgende :

Gemiddeld gewicht :	26,3 gram
Schijnbare dichtheid :	1,25
Dichtheid in bulk :	0,73
Volume :	21 cm³
Porositeit :	27,5 %
Weerstand tegen samendrukking :	315 kg
Trommelproef :	M_{10} = 11,2 %
	I_{10} = 31,7 %

Onmiddellijke analyse (droog) :

As :	6,8 %
Vluchtige bestanddelen :	2,6 %

Enkele uren na het inbrengen van de geperste cokes begon de oven geleidelijk slechter te gaan :

- vermeerdering van de temperatuur van het gas aan de ovenmond;
- verplaatsing naar boven van de vuurzone en versmalling van de zone van onrechtstreekse reductie;
- verslechtering van de kwaliteit van het gas aan de ovenmond.

Deze abnormale omstandigheden waren oorzaak van de vorming van een omvangrijke neerslag die na het ledigen van de kuip moest verwijderd worden.

Men heeft verondersteld dat dit abnormaal thermische profiel, dat ook reeds voorgekomen was tijdens proeven met andere geperste cokessoorten met gelijkluidende kenmerken, zijn oorzaak moest vinden in een te klein contactoppervlak tussen gas en cokes in de werkzame zone.

De geperste cokes DFC verschilt immers van klassieke cokes door een kleine specifieke oppervlakte en een hoge dichtheid.

Om deze hypothese te controleren heeft men besloten het contactoppervlak van de eitjes te verhogen door ze te breken en te zeven op 12 mm.

Het gebroken produkt had ongeveer de volgende korrelsamenstelling :

> 30 mm (hele eitjes) .	25 %
20 — 30 mm :	50 %
< 20 mm :	25 %

De oven werd gedurende vier dagen geladen met deze gebroken geperste cokes en kende een bevredigende gang met een nominaal verbruik van 20 t cokes per dag.

Wegens deze resultaten werd het onderzoek heropend in de richting van de produktie van een cokessoort waarvan de fysieke kenmerken zo dicht mogelijk die van de klassieke metallurgische cokes zouden benaderen.

Verschillende mogelijkheden werden in het proefstation van het NIEB nagegaan met het oog op de produktie van een minder dicht en poreuzer agglomeraat.

Gebruikt men een bindmiddel van het stijfseltype in plaats van pek, dan kan men werken met agglomeraten die tot 50 % vetkolen B met magere kolen bevatten of tot 60 % vetkolen B met halfcokes. De mechanische kenmerken van de gecarboniseerde eitjes geven voldoening en de dichtheid is van de grootteorde van 1,0 na een behandeling op 850 °C. Dit bindmiddel is echter moeilijk te gebruiken en de rauwe eitjes moeten gedroogd worden om sterk genoeg te zijn voor de verdere behandeling.

Het rechtstreeks carboniseren van pekeitjes op basis van vlamkolen vereist een zeer strenge controle van de verwarmingswet die niet te verwezenlijken is in de proefinstallatie DFC.

Zodoende viel de keuze op het carboniseren van pekeitjes uit een mengsel van 25 % vetkolen en 75 % half-cokes.

Een eerste heoveelheid werd gemaakt met een half-cokes van betrekkelijk lage temperatuur uit Engeland en eitjes van hetzelfde kaliber als die welke voordien werden gemaakt met magere kolen (40 x 40 x 27 mm).

De uit Engeland afkomstige half-cokes bevatte grote hoeveelheden water en teer en moest voor het agglomereren opnieuw thermisch behandeld worden op 300° in het station van het NIEB.

De eitjes die geagglomereerd werden in het station van het NIEB en gecarboniseerd in de proefoven DFC hadden de volgende kenmerken :

Gemiddeld gewicht :	20 gram
Schijnbare dichtheid :	0,91
Dichtheid in bulk :	0,53

Volume :	22 cm^3
Porositeit :	47 %
Weerstand tegen samendrukking :	120 kg
Trommelproef :	M_{10} : 31 %
	I_{10} : 65 %
Onmiddellijke analyse (droog) :	
As :	8,8 %
Vluchtige bestanddelen :	2,0 %

Deze brandstof had dus kenmerken van dichtheid en porositeit die zeer goed geleken op die van siderurgische cokes en werd getest in de experimentele oven van AIRBO in de maand juni.

De proef duurde niet lang omdat er slechts een kleine tonnage beschikbaar was maar toch lang genoeg opdat men de bevestiging zou krijgen van de hypothesen die waren vooropgesteld inzake invloed van de schijnbare dichtheid en de porositeit van de cokes.

De vuurzone vertoonde geen enkele neiging om te stijgen en temperatuur en samenstelling van het gas bij de mond bleven hun normale waarden behouden.

Aangezien de siderurgisten oordeelden dat een geperste cokessoort van dit type waarvan de mechanische kenmerken verbeterd werden, met kans op slagen kon beproefd worden op grote schaal in een industriële hoogoven besloot men een langduriger proef te organiseren in de experimentele oven van AIRBO op volgende basis :

1) produktie van grotere agglomeraten (55 g in plaats van 25 g);
2) vervanging van de moeilijk bruikbare Engelse half-cokes door een op hogere temperatuur gevormde uit Polen ingevoerde half-cokes met de volgende kenmerken :

Vochtigheid :	6 tot 7 %
As :	8 %
Vluchtige bestanddelen :	4 tot 7 %

Uit een reeks voorafgaande proeven uitgevoerd in het station van het NIEB was gebleken dat de beste verhouding half-cokes tot vetkolen B gelegen was in de omtrek van 75/25, dat het agglomeraat minstens 12 % pek moest bevatten en dat de mechanische kenmerken van het agglomeraat merkelijk slechter werden bij stijgende carboniseertemperatuur.

Deze vermindering van de samenhang moet worden toegeschreven aan de inertie van half-cokes op te hoge temperatuur, waardoor de samentrekking van de vetkolen wordt afgeremd en hij begint te splijten.

Op grond van deze voorafgaande proeven heeft men in de installatie DFC 400 ton eitjes van 55 g met de volgende samenstelling behandeld :

Poolse half-cokes :	75 %
Vetkolen B :	25 %
Pek :	12 %

Opdat de mechanische eigenschappen behoorlijk zouden blijven werd besloten de postcarboniseertemperatuur te begrenzen op 700 °C.

De bekomen geperste cokes had de volgende kenmerken :

Weerstand tegen samendrukking :	120 kg
Schijnbare dichtheid :	0,95
Micum-proef : M_{10}	20 %
I_{10}	65 %
Onmiddellijke analyse :	
As :	10,1 %
Vluchtige bestanddelen :	4,4 %

De proef met deze geperste cokes in de experimentele oven van AIRBO leverde zowel bij normale gang met 1,1 ton gietijzer per uur als met versnelde gang met 1,95 t/u een te hoog specifiek verbruik, een te hoge temperatuur aan de mond en een te hoge differentiële druk tussen blaaspijpen en mond, aangezien de verhouding CO_2/CO van het gas in de mond systematisch lager bleef dan normaal.

Deze abnormale werkingsomstandigheden wertoegeschreven aan een afbrokkeling van de cokes in het bovenste gedeelte van de oven.

Aangezien de thermische profielen voor elke gang van de oven zeer stabiel waren geweest, zonder dat het vuur een neiging tot stijgen had vertoond, en het gietijzer dat tijdens de proef vervaardigd was een zeer bevredigende kwaliteit had, mocht men aannemen dat de geperste cokes een interessante brandstof voor hoogovens zou zijn als hij betere en vooral meer homogene mechanische eigenschappen had gehad.

Uit deze proeven leidde men twee voorname besluiten af : van de ene kant is het duidelijk dat men, om uit een mengsel van vetkolen en half-cokes geperste cokes met bevredigende mechanische eigenschappen te kunnen maken, de half-cokes moet kunnen vervaardigen in het kader van de proeffabriek zelf, zodat men er de fysieke kenmerken van kan regelen door de keuze van de grondstoffen en de omstandigheden van de carbonisering.

Van de andere kant moet men wel toegeven dat het, wat de betrekkelijk kleine agglomeraten op

basis van magere kolen betreft, onmogelijk gebleken is in de proefinstallatie dezelfde tamelijk goede resultaten te bekomen die wel mogelijk waren tijdens de oriëntatieproeven in het proefstation van het NIEB.

Deze moeilijkheden zijn te wijten aan verschillende factoren en wel aan een onvoldoende nauwkeurigheid van het doseersysteem bij het agglomereren, aan de aanwezigheid van omvangrijke continu gefluïdiseerde zones in de zandbedoven (hetgeen een te hevige thermische schok veroorzaakt en een versnelling van de slijtage der agglomeraten) en aan een slechte verdeling van de spoelrookgassen in de vertikale oven der postcarbonisering wanneer het kaliber der behandelde agglomeraten meer bedraagt dan 30 gram.

Wegens deze negatieve resultaten stond men voor de volgende keuze :

— besluiten tot belangrijke investeringen om halfcokes te kunnen produceren en de prestaties van de proefinstallatie te verbeteren;
— de proefinstallatie stilleggen.

Rekening houdend met de hoge kosten van de proeven op schaal van de proefinstallatie heeft het uitvoerend comité DFC besloten niet tot nieuwe investeringen te kunnen overgaan : men besloot de werkzaamheden stop te zetten op 31 december 1970 en voort te zetten op half-industriële schaal om te onderzoeken op welke manier men een betere controle kon bekomen op de verwarmingswet en de rechtstreekse carbonisering mogelijk te maken van agglomeraten op basis van vlamkolen.

32. DE VERVAARDIGING VAN ROOKVRIJE HUISHOUDEITJES

De ovens met gefluïdiseerd zandbed voor het rookvrij maken van eitjes, te Wérister, Hensies-Pommerœul en Cardiff zetten hun werking voort in 1970.

Dank zij het in gebruik nemen van de verwarmende air-lift bij de oven nr. 1 te Cardiff, in het jaar 1968, kon de werking en het onderhoud van de oven merkelijk vereenvoudigd worden. Evenwel bleek de stijgbuis zeer snel te verslijten.

Door de werkingsomstandigheden van de oven te bestuderen heeft men vastgesteld dat het gasdebiet dat door de air-lift aangezogen werd (om de oven in onderdruk te zetten en luchtverontreiniging te voorkomen) veel hoger was dan hetgeen aanvankelijk was voorzien. Op grond van die gegevens heeft men besloten de rookgassen een grotere doorgang te geven zodat hun uitstromingssnelheid zowat 20 m/s werd.

Een belangrijk navorsingswerk werd uitgevoerd op aanvraag van een Amerikaanse firma, met het doel de mogelijkheid te onderzoeken tot produktie van een rookvrije huishoudbrandstof op basis van petroleumcokes geagglomereerd door middel van een polymeriseerbaar lignosulfiet.

De voorafgaande proeven toonden aan dat het mogelijk was een brandstof van goede kwaliteit te vervaardigen door het agglomereren van een mengsel van 80 % petroleumcokes en 20 % bruto mager slik met 5 tot 6 % lignosulfiet, en door de rauwe eitjes een thermische behandeling te doen ondergaan in gefluïdiseerd zandbed gedurende 30 tot 40 minuten op een temperatuur van 250 tot 300°.

Na deze gunstige resultaten werd een hoeveelheid van 15 ton vervaardigd in het proefstation, met het oog op een marktstudie in Engeland, en later een tweede hoeveelheid van 8 ton voor een soortgelijke studie in België en Nederland.

Een andere studie werd ondernomen op aanvraag van een Ierse kolenmijn die met haar antracietachtige fijnkolen een gecarboniseerde huishoudbrandstof wilde maken in de aard van de Engelse Phurnaciet. Een mengsel van 75 % van deze methaantraciet met 3 % vluchtige bestanddelen en 25 % vetkolen A, geagglomereerd met pek en gecarboniseerd op 750° leverde briketten op met een zeer mooi uitzicht en een mechanische weerstand van meer dan 300 kg.

33. BEHANDELING IN AIR-LIFTS

Inzake pneumatische behandeling werd een installatie voor het behandelen van gebroken fosfaat in bedrijf genomen in een fabriek van scheikundige produkten in het Antwerpse. Deze installatie heeft een capaciteit van 45 t/u en bevat 4 in cascade opgestelde luchtschuiven met een totale lengte van 38 m, bestemd voor de voeding van een hijs-air-lift van het type NIEB met een hoogte van 14,50 m, die een silo vult van 1.000 m³.

Een installatie voor het behandelen van gieterij-

zand wordt bestudeerd en zal binnenkort geïnstalleerd worden in een fabriek in de omgeving van Luik.

Verschillende reeksen van metingen werden uitgevoerd op bestaande installaties van luchtschuiven en air-lifts; de resultaten ervan werden vrijgegeven tijdens een mededeling op de « Dag der steengroeven ».

De proeven werden voortgezet op een prototype van zuigende air-lift geïnstalleerd in een fabriek van de Kempen; men heeft het optimale profiel van de zuigkop kunnen bepalen en de prestaties van dit apparaat kunnen vergelijken met die van de blazende air-lift.

34. ALLERLEI

Behalve de doorlopende controle op de steenkolen die op half-industriële schaal gebruikt werden en de proeven op de rauwe en in het proefstation gecarboniseerde agglomeraten, hebben wij de monsters van geperste cokes beproefd die opgenomen werden tijdens de twee proeven in de experimentele oven, en op verzoek van AIRBO een systematische studie doorgevoerd van de verschillende soorten van klassieke en geperste cokes die zij in de loop der laatste twee jaar gebruikt hebben voor hun proefnemingen.

Deze studie bevat het bepalen van de gemiddelde waarden en de spreiding van de verschillende karakteristieken zoals het volume, het gewicht, de dichtheid, de porositiet, de weerstand tegen samendrukking, de indexen MICUM en IRSID.

Op aanvraag van een siderurgische onderneming hebben wij een reeks proeven uitgevoerd om de mogelijkheid te onderzoeken het stof van een LD-convertor samen te pakken. Wij hebben de invloed van factoren zoals de toevoeging van kalk en de verpakkingsdruk op de weerstand van de bekomen agglomeraten kunnen nagaan. Ingevolge deze resultaten werd besloten tot proeven op grotere schaal met de medewerking van een bouwer van agglomereermaterieel; het proefstation is tussengekomen voor het bereiden en homogeen maken van de ladingen die tijdens de proeven zullen gebruikt worden.

Afdeling Pâturages

4. AFDELING VEILIGHEID « SPRINGSTOFFEN »

41. AANNEMING

De naamloze vennootschap PRB heeft de veiligheidsspringstof « Kempoxite I » in geparaffineerde patronen voor bevestigingsproeven aangeboden. De patronen zitten achter elkaar in een lichte slang van polyethyleen.

Men weet dat deze springstof in 1968 in dezelfde conditionering, maar met dat verschil dat de patronen niet geparaffineerd waren, na een proefperiode als een springstof van het type III aangenomen is.

De scheikundige samenstelling blijft dezelfde :

nitroglycerine - nitroglycol 30/70	12,00
calciumstearaat	0,35
gewijzigde cellulose	0,70
silicium	0,15
kiezelguhr	2,00
natriumnitraat	48,00
ammoniumchloride	30,30
ammoniumoxalaat	6,50

De schietproeven in mijngas en in kolenstof zijn in mei 1970 uitgevoerd volgens de voorschriften van het ministerieel besluit van 31 oktober 1958, de hoekschoten zijn evenwel niet in de zg. normale gleuf verricht (tweevlak met naar boven gekeerde rechte hoek en vertikaal bissectricevlak), maar wel in de zijgleuf (een zijde van het tweevlak is vertikaal en de andere horizontaal), tegenover een evenwijdig met de vertikale zijde van het tweevlak en op 60 cm van die zijde geplaatste schokwand

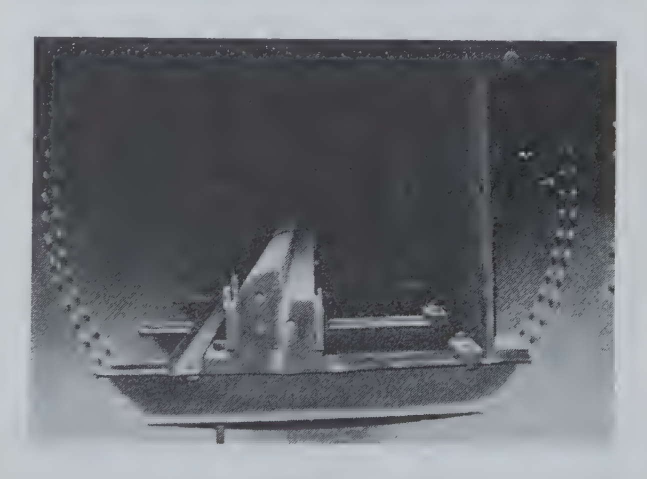


Fig. 27.

Deze omstandigheden zijn natuurlijk niet minder streng dan die van de proef in de normale gleuf.

Met ladingen van 1.400 g heeft zich geen enkele ontvlamming voorgedaan, zodat het paraffineren van de patronen geen invloed gehad heeft op de door deze springstof opgeleverde uitslagen.

Bijgevolg heeft de H. Directeur-Generaal der Mijnen zijn beslissing van 11 september 1968, waarbij « Kempoxite I » als een springstof van type III, veilig t.o.v. mijngas en kolenstof, aangenomen was, tot de geparaffineerde patronen in een dunne slang van polyethyleen uitgebreid.

42. AANVRAAG TOT AANNEMING VAN EEN VEILIGHEIDSSPRINGSTOF MET IONENUITWISSELING

In het begin van het jaar heeft de firma Wasag-chemie G.m.b.H. uit Essen (D.B.R.) bij het Hoofdbestuur van het Mijnwezen een aanvraag ingediend tot aanneming van een springstof van eigen fabrikaat, « Wetter-Securit C » genaamd, als een springstof van het type IV die veilig is t.o.v. mijngas en kolenstof.

De volgende samenstelling werd opgegeven (in gewicht per 100) :

nitroglycerine - nitroglycol (60/40)	9,00
metaalzeep	0,05
guarmeel	1,45
klei	0,20
aerosil	0,10
kaliumnitraat	35,30
natriumnitraat	15,00
ammoniumchloride	33,90
calciumcarbonaat	5,00

Men ziet dat dit een formule met ionenuitwisseling is, gekenmerkt door de gelijktijdige aanwezigheid van twee alkalische nitraten, waarin een stof voorkomt die op dit gebied voor het eerst gebruikt wordt, nl. calciumcarbonaat, waarvan verwacht wordt dat het aan de springstof een grotere onbrandbaarheid onder druk zal verlenen (en dus nog een hogere veiligheid tegen deflagratiegevaar).

Wij hebben nagegaan dat de zuurstofbalans, op de klassieke manier berekend, positief is (iets meer dan 5 %) en dat de volledige ontbinding theoretisch mogelijk is zonder afgifte van andere gasvormige produkten dan koolzuuranhydride, waterdamp, stikstof en zuurstof.

Het specifiek volume van de rookgassen V_o = 550,5 liter en de ontploffingswarmte Q_{v_3} = 362 kcal/kg, zodat de springstof in patronen met een dichtheid van 1,25 g/cm³ een specifieke energie E oplevert = 40 ton x meter/liter springstof.

Op 31 maart 1970 is een staal van 100 kg te Pâturages afgeleverd. Het waren patronen met een nominale diameter van 30 mm (de werkelijke diameter was iets groter) en een lengte van nagenoeg 135 mm, die gemiddeld 122,5 g wogen. Iedere patroon was in geparaffineerd papier gewikkeld. Zij zaten in reeksen van 40 achter elkaar in een dunne slang van brandbare kunststof zonder naad.

Op zulke patronen hebben wij de patroondichtheid van 1,25 g/cm³ bepaald, waarvan hierboven sprake is.

In de oorspronkelijke conditionering bedraagt de detonatiesnelheid in de vrije lucht ongeveer 1.400 m/s en de detonatieverdragingsgrens door een met lucht gevulde ruimte tussen twee patronen die in hun oorspronkelijke staat in een tegen de ontploffing bestaande stalen buis van 40/76 mm diameter geplaatst waren, bedroeg ongeveer 3 cm; voor een dergelijke afstand tussen de tot 100 g verminderde slagpatroon en de opvangende patroon van 122 g heeft men immers de volgende uitslag bekomen : +++++– (*). In een buis van kolen en cement met een zachte samenstelling van 20/1 (diameters 40/160 mm) heeft men onder dezelfde omstandigheden, maar voor een afstand van 4 cm, bekomen : ++–+ (*).

De proeven in een mijngashoudend midden hebben plaatsgehad in de ontploffingskamer van de metalen galerij, waarvan de beschrijving in het Verslag over de werkzaamheden van het Nationaal Mijninstituut in 1960 opgenomen is (**).

De kamer was vooraf verwarmd door middel van de mantel die met elektrische weerstanden uitgerust is, zodat alles er goed droog was en de lucht er, vóór het inlaten van het methaan, een temperatuur van meer dan 40 °C had.

Vóór elke schietproef werd de kamer tweemaal na elkaar uitgevlamd door middel van een ontvlambaar mengsel van lucht en methaan, dat met een elektrisch slagpijpje van aluminium aangestoken werd.

Tenslotte verliepen er nooit meer dan vier minuten tussen het aanbrengen van een proeflading in de scherpe-hoekgleuf van het mortier van 3 m lengte en de stroomstoot die de rij patronen tot detonatie bracht.

Tijdens de eerste reeks van elf proeven, op 15, 16 en 17 april uitgevoerd, heeft zich een ontvlamming voorgedaan met een lading van 2.700 g (3 m lang), die op 30 °C in het gleufmortier geplaatst

(*) + betekent overdracht van de detonatie.
— betekent geen overdracht van de detonatie.

(**) *Annalen der Mijnen van België*, juli-augustus 1961, nrs 7-8.

was, terwijl de lucht die voor het ontvlambaar gasmengsel gebruikt werd tot iets meer dan 50 °C verwarmd was.

Na afloop van deze reeks proeven heeft men vastgesteld dat de bovenkant van de ontploffingskamer bedekt was met een zeer harde laag die aan de stalen platen vastgekorst was; boven de schietgleuf was de korst van 15 tot 20 mm dik; verder van de schokwand nam de dikte geleidelijk af (op de bodem van de galerij was er niets).

Zulke korsten had men vroeger nooit waargenomen. Men vermoedt dat zij aan de aanwezigheid van kalkcarbonaat in de samenstelling van Wetter-Securit C toe te schrijven zijn.

Uit ervaring wetend dat het verwijderen van overblijfselen van de schietproeven noodzakelijk is om de volgende proeven onder dezelfde omstandigheden te verrichten, hebben wij een tweede reeks proeven gedaan nadat de ontploffingskamer volledig schoongemaakt en flink uitgewassen was ; na iedere schietproef werd deze schoonmaak stelselmatig herhaald.

Onder deze omstandigheden hebben zich negen mijngasontvlammingen voorgedaan op veertien proeven die tussen 22 april en 21 mei 1970 verricht werden. Twee van deze ontvlammingen hebben zich voorgedaan bij temperaturen die niet bijzonder hoog waren : gleufmortier op 30 °C en lucht verwarmd tot ten hoogste 45 °C; de ene werd veroorzaakt met een lading van 2.700 g (3 m lang) die nog in de plastieken slang zat en de andere met een lading van 1.840 g (2 m lang) die uit de originele slang gehaald was.

Van deze uitslagen op de hoogte gebracht, heeft de betrokken firma het Proefstation van Dortmund-Derne ingelicht, dat onze proefmodaliteiten overgenomen en ook ontvlammingen vastgesteld heeft.

In december 1970 is een tweede staal van Wetter-Securit C te Pâturages aangekomen. Het zal in het begin van 1971 onderzocht worden. Daarbij zal rekening gehouden worden met de afspraak die met de Duitse specialisten uit Derne gemaakt is, en volgens welke de uiteindelijke conclusies voor het aannemen of het weigeren van een tegenover mijngas en kolenstof veilige springstof niet zouden mogen gebaseerd zijn op proefuitslagen die op te hoge temperaturen verkregen werden. (De te beproeven springstof moet binnen drie minuten nadat zij in het gleufmortier geplaatst werd afgevuurd worden).

43. CONTROLE

Wij hebben controleproeven verricht op monsters van veiligheidsspringstoffen die door de ingenieurs van het Mijnkorps in de kolenmijnen of door ons toedoen in de verkoopsmagazijnen van de fabrikant genomen waren. Deze proeven hadden vooral betrekking op de detonatieoverdragingsgeschiktheid en op de veiligheid t.o.v. mijngas en kolenstof.

Wij hebben tien monsters van Charbrite 418 en Kempoxite I (de twee enige veiligheidsspringstoffen die in 1970 op de Belgische markt te verkrijgen waren) onderzocht. Een monster van Kempoxite I, op 5 augustus 1970 gefabriceerd, heeft het mijngas soms tot ontvlamming gebracht met een lading van 1.400 g, die met een hoekschot afgevuurd werd op 60 cm van de schokwand, op voorwaarde dat de proef verricht werd nadat de wanden van de ontploffingskamer afgewassen waren, terwijl de lucht die voor het ontvlambaar gasmengsel gebruikt werd in al de gevallen vooraf verwarmd was tot temperaturen gaande van 39 tot 49 °C.

Het betrof hier een partij veiligheidsspringstoffen die marginaal kon genoemd worden als men voortgaat op schietproeven in een metalen kamer die volkomen zuiver is; dat onderzoek heeft nogmaals aangetoond, dat moet nagegaan worden dat de wanden goed rein en droog zijn (na iedere wasbeurt wordt de kamer natuurlijk gedroogd) om het behoud van dezelfde proefomstandigheden ten volle te waarborgen.

De « temperatuur van de gebruikte lucht » is ook van belang, maar wegens de vooruitgang van de techniek van de veiligheidsspringstoffen met ionenuitwisseling, heeft deze factor minder belang op voorwaarde dat deze temperatuur niet meer dan 50 °C bedraagt en dat de springstoflading, nadat zij in de gleuf van het hoekmortier geplaatst is, binnen 3 minuten afgevuurd wordt.

Andere monsters van Kempoxite I hebben geen gebreken vertoond, zelfs niet onder de volgende omstandigheden :

1°) de ontploffingskamer wordt vooraf gewassen en gedroogd en daarna tweemaal na elkaar uitgevlamd door middel van een lucht- en methaanmengsel;

2°) de lucht van het proefmengsel wordt vooraf verwarmd tot een temperatuur gaande van 40 tot 50 °C.



Fig. 28. — Galerij voor springstofproeven.

In het verslag over de werkzaamheden van 1969 hebben wij vermeld dat een groot gebrek aan detonatiegeschiktheid vastgesteld was bij dynamiet 3, waarvan een ingenieur van het Mijnkorps verbonden aan de Afdeling Kempen in de mijn van Eisden monsters genomen had. De partij in kwestie is door de fabrikant uit de handel genomen en men heeft een studie gedaan, die in 1970 geëindigd is, om uit te maken waaraan die afwijkende gedraging moest toegeschreven worden.

Het gebrek was op 8 oktober 1969 bij industrieel gebruik van de springstof aan het delvingsfront van een neerhouw tot uiting gekomen. Het front was erg gestoord en had slechts 26 mijnen gekregen, die elk 800 gram dynamiet bevatten (behalve 4 inbraakmijnen die met slechts 600 g geladen waren), hoewel gewoonlijk 42 mijnen afgevuurd worden om een nuttige doorsnede van 11 m² vrij te maken ; de mijnen bevatten samen 20 kg dynamiet 3 PRB in patronen van 25 mm, 100 g (nrs C 104 001 tot 104 200) en waren aangezet met 26 slagpijpjes met grote vertraging (0,5 seconde), nummers 0 tot 5.

Na het afvuren werden vlammen van 10 tot 20 cm hoogte op de puinhoop waargenomen; men moest verscheidene minuten sproeien om het vuur in het puin te blussen.

Tijdens de daaropvolgende uren vond men bij het onderzoek van het front barsten met een mijngasgehalte van 2 tot 3 % en een stomp (met een slagpijpje nr 3 aangezet) die afkomstig was van een mijn die gedeeltelijk geweigerd had; er zijn zes patronen teruggevonden.

Er zij aangestipt, dat men daags te voren op een storing gestoten was en dat aan het front een kolenlaagje en enkele kolenriffels te zien waren. Na het schietwerk van 8 oktober zag men een kolenlaagje van 20 cm en een ander van 6 cm, waarvan monsters genomen werden die de volgende uitslagen opgeleverd hebben :

Kolenlaagje	*Vluchtige bestanddelen*	*As*
20 cm	22,3 %	42,7 %
6 cm	32,6 %	12,7 %

Voor de volgende schietverrichtingen heeft men veiligheidsspringstof Kempoxite I en slagpijpjes met korte vertraging gebruikt.

De mijningenieur heeft 131 patronen meegenomen en voor onderzoek naar het Instituut gezonden :

C 104 114, 104 117, 104 122 tot 104 125
C 104 201 tot 104 250, op 30 juli 1969 gefabriceerd
C 172 001 tot 172 075, op 2 augustus 1969 gefabriceerd.

Men heeft onmiddellijk een gebrekkige detonatiegeschiktheid vastgesteld, aangezien de detonatie

zich in de vrije lucht niet voortplantte in een rij tegen elkaar geplaatste patronen van de reeks 104 000 (die van de reeks 172 000 hadden een detonatieoverdragingsgeschiktheid van 2 cm in de vrije lucht).

Opgemerkt zij, dat het hier ging over dynamiet met 25 % nitroglycerine en 4 % TNT, dat 1 % aluminium bevatte.

Op de hoogte gebracht van de feiten, heeft de firma PRB aan haar verkoopdiensten opdracht gegeven het dynamiet 3 dat vóór 1 oktober 1969 in patronen van 25 mm verwerkt was, bij wijze van preventieve maatregel, bij de klanten terug te halen en naar de fabriek van Balen te sturen.

De inzameling en het onderzoek in de fabriek stonden onder het toezicht van de springstoffeninspectie (Dienst der Springstoffen van het Hoofdbestuur van het Mijnwezen), bijgestaan door het Belgisch Instituut voor Hoge Drukkingen (B.I.H.D.), dat in de fabriek fabricagecontroles verricht met het oog op de toekenning van het kwaliteitsmerk BENOR.

Uit de aanzienlijke partijen die te Balen aangekomen zijn, heeft men monsters genomen, waarvan de detonatieoverdragingsgeschiktheid in de vrije lucht gecontroleerd werd.

In bepaalde gevallen was deze onvoldoende en soms zelfs zeer slecht; voor de reeksen :

C 103 001 tot 104 000, op 30 juli 1969 gefabriceerd
C 104 251 tot 105 750, idem
C 222 001 tot 223 750, op 21 augustus 1969 gefabriceerd
C 225 001 tot 225 100, idem

was de ongeschiktheid volledig in november 1969.

Voor laatsgenoemde reeks kon een vergelijking gemaakt worden met de uitslagen van de controles die kort na de vervaardiging in de fabriek verricht waren :

- door de diensten van PRB, geschiktheidsgrens in de vrije lucht : 5 cm,
- door de diensten van BIHO, geschiktheidsgrens in de vrije lucht : 4,5 ± 0,5 cm.

De springstoffeninspectie stelde vast dat de in de vrije lucht verrichte proeven op zeer slecht dynamiet doffe ontploffingen met dikke, traag optrekkende rook opleverden; zij verzocht de fabrikant 50 kg van het in de reeks C 103 001 tot 104 000 verwerkte deeg opnieuw te kneden, er nieuwe patronen van 25 mm diameter van te maken en zo'n opnieuw bewerkt monster naar het Instituut te zenden.

Aldus heeft men kunnen vaststellen, dat het dynamiet in de nieuwe patronen, enkel en alleen door een fysiche bewerking, terug een detonatieoverdragingsgeschiktheid van 3 cm in de vrije lucht gekregen had (zes opeenvolgende positieve proeven).

Het vastgestelde gebrek kon bijgevolg niet aan een chemische oorzaak te wijten zijn.

Bij ontleding leverde de patroon nr 104 208 de volgende uitslagen op :

vochtigheid	1,70 %
nitroglycerine + nitroglycol + TNT	29,50 %
schietkatoen	0,57 %
aluminium	3,80 %
ammoniumnitraat	62,10 %
houtmeel	4,00 %

Men ziet dat er haast vier maal te veel aluminium is; maar dit kan het probleem niet uitleggen, want andere patronen waarvan de inhoud haast wit is (tekort aan aluminium) vertonen dezelfde ongeschiktheid (reeks C 105 000).

Zodra de geschiktheidsgrens van de opnieuw bewerkte springstof in de vrije lucht bekend was (3 cm), hebben wij het wenselijk geacht de grens onder insluiting — die voor een klassieke brisante springstof lijk dynamiet in beginsel hoger moet liggen — proefondervindelijk vast te stellen en de uitslagen met die van de niet herknede springstof te vergelijken.

Als insluitend lichaam hebben wij een stalen mortier met een rond gat van 32 mm diameter gebruikt. De slagpatroon en de opvangende patroon werden, met een luchtruimte er tussen, in een doorschijnende buis van celluloseacetaat geplaatst; dit geheel werd dan in het gat van het mortier geschoven; een eind soepele slagkoord die in de opvangende patroon stak en uit het mortiergat hing, moest als detonatieverklikker dienen.

Wij hebben de volgende detonatieoverdragingsgrenzen gevonden :

Dynamiet 3 *25 mm 100 g*	*In de vrije lucht*	*In stalen mortier*
niet herkneed	0	0
in nieuwe patronen	3 cm	20 cm

Deze uitslagen tonen nogmaals aan hoe nuttig de detonatieoverdragingsgeschiktheidsproef in de vrije lucht voor klassieke brisante springstoffen is : als de grens positief is, ligt hij in de vrije lucht altijd lager dan onder insluiting, zodat men een echte waarborg krijgt voor de praktische geschiktheid bij schietwerk in het gesteente.

44. STUDIE VAN « KEMPOXITE » IN HOEKSCHOTEN

De Belgische reglementering op het gebruik van springstoffen in kolenmijnen, die sedert 1958 van kracht is, staat zowel de springstoffen van het type III als die van het type IV toe in de werkplaatsen die er op het gebied van mijngas en kolenstof het slechtst voorstaan, op voorwaarde natuurlijk dat er mag geschoten worden ; voor springstoffen van het type III is de toegestane maximumlading per mijngat evenwel kleiner.

Deze springstoffen worden aan allerlei proeven onderworpen, onder meer aan de proef met een lading van 1.400 g, geplaatst in een naar boven gerichte « normale » gleuf van een recht tweevlak, zonder schokwand in de nabijheid.

Zoals hierboven onder punt 41 uitgelegd is, heeft de proefinrichting een wijziging ondergaan die zeker niet slecht is voor de veiligheid : het gleufmortier wordt nu zo gericht dat het hoekschot op een afstand van 60 cm van de schokwand afgevuurd wordt.

Onder deze omstandigheden hebben wij Kempoxite herhaaldelijk beproefd, onder meer ter gelegenheid van controleproeven; daarbij is gebleken dat de veiligheid ten opzichte van mijngas niet alleen voor ladingen van 1.400 g en voor kleinere ladingen gewaarborgd was, maar ook voor grotere ladingen, zelfs voor een lading die de 3 meter lange gleuf helemaal vult en 2.300 g weegt.

In vergelijking met de vroegere springstoffen van het type III, welke bestonden uit een actieve kern die het klassieke koppel ammoniumnitraat-natriumchloride bevatte en die in een zeer zware inerte mantel zat, betekent Kempoxite met ionenuitwisseling een flinke vooruitgang, die onder meer gekenmerkt wordt door het wegvallen van de grenslading, zelfs bij het hoekschot in mijngas op 60 cm van de schokwand.

Hoe gedraagt deze springstof zich in een mijngasmidden als de afstand van de schokwand minder dan 60 cm bedraagt ? Op deze vraag hebben wij een antwoord willen geven door monsters te beproeven die uit de verkoop kwamen. Voor een afstand van 50 cm van de schokwand, heeft zich geen enkele ontvlamming voorgedaan met ladingen van minder dan 2.000 g.

Voor afstanden van niet meer dan 40 cm, hebben zich ontvlammingen voorgedaan vanaf 300 g.

De grenslading, die voor een afstand van 60 cm van de schokwand niet bestaat, doet zich bij hoekschoten dus opnieuw voor als die afstand vermindert. Op een afstand van 50 cm ligt zij nog hoog, maar voor kleinere afstanden tussen gleuf en schokwand wordt zij zeer klein.

45. DEFLAGRATIEGESCHIKTHEID VAN VEILIGHEIDSSPRINGSTOFFEN

In de kolenproducerende landen waar zulks door veiligheidsproblemen verantwoord is en meer bepaald in West-Europa, wordt veel aandacht besteed aan de deflagratiemogelijkheid van de springstoffen en het daaraan verbonden gevaar voor mijngasontvlamming. In zo'n geval zijn de veiligheidsproblemen afhankelijk van de gedraging van de gebruikte springstoffen, die in zo'n toestand gebracht worden dat zij zich trager kunnen ontbinden dan bij een stabiele detonatie.

Doorgaans wordt aangenomen, dat de deflagratiegeschiktheid kleiner is naarmate de springstof moeilijker ontvlambaar is, zelfs onder zeer sterke insluiting : de inductie van ontbindingsreacties door hete gassen onder druk is er dan moeilijk.

Volgens een norm die sedert september 1969 in de DBR van kracht is, ... wordt een proeflading, bestaande uit twee op een rij geplaatste patronen, in een vertikale stalen buis van 350 mm lengte en 52 mm binnendiameter gestopt, die aan ieder uiteinde met een geschroefd stopsel gesloten wordt.

Als het nodig is, wordt de lengte van de lading aan die van de buis aangepast, hetzij door de patroon die onder in de buis zit te verkorten, hetzij door de onderkant van de buis met klei te vullen. De vrije ruimte tussen de proeflading en de binnenkant van de buis wordt volledig gevuld met kolenstof (hetzelfde als datgene dat voor proeven in stof gebruikt wordt). Het bovenste uiteinde van de patroon die boven in de buis zit wordt openge-

maakt en er wordt 20 g springstof uitgehaald, die vervangen wordt door een genormaliseerde ontstekingsstof van hetzelfde gewicht, bestaande uit 19 g vergelijkingsspringstof (Wetter-Carbonit B) en 1 g kolenstof, goed met elkaar vermengd.

Dank zij een kanaal met een dichtheidsinrichting, lopen twee geïsoleerde geleiders door de as van het bovenste stopsel; op die geleiders is een verhittingsdraad in de vorm van een cilindervormige schroef aangebracht, derwijze dat de windingen zich 15 mm diep in de ontstekingsstof bevinden. Deze gloeidraad heeft de volgende kenmerken:

stof	constantan
diameter	0,8 mm
daadwerkelijke totale lengte	75 mm
diameter van de windingen	3,5 mm
aantal windingen	7

Door het bovenste stopsel loopt bovendien een kanaal dat excentrisch geboord is en dat aan de binnenkant van het stopsel uitmondt in een holte waarin een caliber van 2 mm opening zit.

Door de gloeidraad laat men 3 minuten lang een stroom van 12 ampère passeren; deze proef wordt tien maal herhaald.

De reactie van het ontstekingsmengsel, door de werking van de verhittende gloeidraad veroorzaakt, mag niet op de te beproeven springstof overslaan.

Na geruime tijd op de vereiste constantandraad te hebben moeten achten, zijn wij in 1970 de hierboven beschreven proef op de Belgische veiligheidsspringstoffen gaan toepassen, hoofdzakelijk op Charbrite 418 en Kempoxite I.

Op het einde van een eerste reeks proeven, hebben wij maar zelden ontbindingen vastgesteld met ontwikkeling van gassen na de drie minuten durende elektrische stroom; zelfs wanneer de bovenste patroon bewerkt was om de voortplanting van de door de ontstekingsstof opgeleverde verbrandingsgassen erin te vergemakkelijken (bij voorbeeld door er verscheidene kanalen van 2,5 tot 4 mm diameter evenwijdig met de as in te maken).

Met Charbrite 418 is het één enkele keer gebeurd dat de onderste patroon volledig verkoold was; met Kempoxite I hebben wij iets dergelijks tot dusver nog niet kunnen vaststellen.

Ook zij aangestipt, dat wij steeds gewerkt hebben met een opening van 1,5 mm, die bijzonder strenge insluitingsvoorwaarden oplevert.

Wij zijn zinnens de proef in 1971 nog strenger te maken, door een variant van de proefinrichting uit te werken, waarbij de ontstekingsgassen de bovenste patroon niet enkel in de lengte, maar ook in dwarsrichting krachtig zouden kunnen aantasten.

46. DETONATIEOVERDRAGINGSGESCHIKTHEID VAN VEILIGHEIDSSPRINGSTOFFEN MET IONENUITWISSELING

De Europese Commissie voor de normalisatie van de proeven op springstoffen heeft haar 4de zittijd in oktober 1970 in het Proefstation van Dortmund-Derne gehouden.

Eén van de besproken onderwerpen was de detonatieoverdragingsgeschiktheid van springstoffen met ionenuitwisseling. In België wordt deze geschiktheid bijna tien jaar lang alleen onder sterk weerstand biedende insluiting bepaald : een buis van Cr - Ni-staal met een binnendiameter van 40 mm en een wanddikte van 18 - 20 mm.

Voor deze proef worden de slagpatroon en de opvangende patroon, die elk 100 g wegen en een diameter van 30 mm hebben, met een luchtruimte tussen beide, in de buis geplaatst; de slagpatroon wordt voorzien van een elektrisch slagpijpje, waarvan de draden door een tegen de patroon aangedrukte opstopping van 5 cm klei steken; aan de andere kant wordt de opvangende patroon voorzien van een eind slagkoord dat door de tegen de patroon aangedrukte opstopping van 5 cm klei steekt en dienst doet als detonatieverklikker.

Dan bepaalt men de grootste afstand x cm waarvoor er zes maal na elkaar detonatieoverdraging is.

Deze grens moet tenminste 3 cm bedragen om van een voldoende geschiktheid te kunnen spreken.

De ondervinding van de jonste jaren heeft aangetoond dat het controleren van de grens in het laboratorium onder de hierboven vermelde omstandigheden voldoende waarborgen biedt voor de praktijk. Daarom moeten de nodige voorzorgen genomen worden, eer men een andere norm dan de overdraging doorheen een luchtruimte als criterium aanvaardt.

De vraag is actueel omdat de DBR voorstelt de overdraging doorheen een vaste hindernis bestaande uit een stapel ronde plaatjes van celluloseacetaat als maatstaf te nemen.

Binnen het raam van dat voorstel hebben wij een reeks proeven gedaan met plaatjes van 31 mm diameter en 0,2 mm dikte. Wij hebben de volgende

uitslagen bekomen (overdragingsgrenzen in plaatjes uitgedrukt) :

Ionenuitwisseling	*type III*	*type IV*
in vrije lucht	60 - 70	60 - 70
in stalen buis	ong. 100	25 - 35

Het is nog te vroeg om uit deze proeven enige conclusie te trekken.

Onze onderzoekingen zullen in 1971 in het kader van de werkzaamheden van de Commissie voortgezet worden.

47. TRAAGBRANDENDE VEILIGHEIDSLONTEN

In het kader van een algemene studie over de lonten, hebben wij gewerkt aan de uitvoering en de ontwikkeling van proeven die door de Dienst der Springstoffen van het Hoofdbestuur van het Mijnwezen opgegeven waren.

Deze proeven zijn gebaseerd op normen die in de DBR gebruikt worden; zij behelzen bekende punten, maar ook nieuwigheden :

1°) Weerstand van de lont tegen platdrukken, trekken of vouwen;
2°) Behoud van de poedervormige kern bij het afsnijden van de uiteinden;
3°) Regelmatigheid van de verbranding;
4°) Ontvlambaarheid en ontstekingsvermogen;
5°) Uitzicht van de brandende lont;
6°) Gemak van de verrichtingen op de werf.

Wat de regelmatigheid van de verbranding betreft, hebben wij bijzonder aandacht besteed aan de gevolgen van het onder dynamische druk brengen van het vuurgebied : er mag zich immers geen gevaarlijke versnelling voordoen en de lont mag vooral niet tot deflagratie komen als uit onachtzaamheid op een brandend stuk getrapt wordt.

Wij hebben hiervoor een manier van beproeven ontworpen die naar onze mening origineel is en hierna beschreven wordt :

« Men laat een stuk lont op een vlakke harde grond branden en zet het vuurgebied onder een dynamische last met behulp van een ronde stalen schijf van ten minste 5 cm dikte, die ten minste 40 kg weegt en die zonder te schuiven over de grond rolt, derwijze dat de gevolgde weg een hoek van 30 tot 60° vormt met de proeflont en de schijf het verbrande gedeelte platdrukt en zo het vuurgebied inhaalt.

» De verbranding mag niet in zulke mate versneld worden, dat het vuur een sprong van meer dan 10 cm vooruit maakt of dat de hoorbare uitwerking van de plotse versnelling sterker is dat het geluid van spattende vonken of van een lichte uitbarsting ».

Wat het ontstekingsvermogen betreft, hebben zich — bij het gebruik van lonten en slagpijpjes van uitstekende kwaliteit in groeven — enkele gevallen van weigerende slagpijpjes voorgedaan, die op dichte, met p.v.c. omgeven lonten gewurgd waren en die het nut van de hierna beschreven proef aantonen.



Fig. 29.

« Een stuk lont waarvan één uiteinde loodrecht op de as vers afgesneden is, wordt met dat uiteinde in het gat van een slagpijpje met een buis van aluminium met een buitendiameter van 6,5 + 0,1 mm gestoken. Het uiteinde van deze draad kan de springstof in het slagpijpje raken, ofwel kan er nog een open ruimte van 1 of 2 mm overblijven, volgens de lengte van het buisje gemeten. In het gedeelte van 15 mm nabij de opening (wurgkraag) wordt het buisje op de lont gewurgd in de voor de proef gekozen stand (geen open ruimte, ofwel 1 mm of 2 mm), met behulp van een tang waarmee op drie verschillende niveaus van de kraag een achtvlakkige wurging kan uitgevoerd worden die zo geregeld is dat de buitendiameter van het buisje tussen twee tegengestelde vlakken van de wurging die, van de drie, de sterkste vernauwing teweegbrengt, tot 5,3 ± 0,2 mm verminderd wordt.

» Men steekt de lont aan het vrije uiteinde aan en stelt vast of het slagpijpje (onder gewone omstandigheden bewaard) springt.

» Geen enkel slagpijpje mag weigeren ».

Proeven van dit type zijn bestemd om de werking van het door het slagpijpje en de lont gevormde geheel te controleren, wanneer het waterdicht moet zijn (om bij regenweer in werkplaatsen in open lucht te kunnen werken).

Tijdens onze proeven hebben wij vastgesteld, dat sommige types van lonten in een omhulsel van p.v.c. (dichte lonten), na een verblijf van verscheidene weken in het magazijn op een temperatuur van 25-35 °C, het vuur kunnen doen stilvallen. Dit gebrek zou kunnen ontstaan door het langzaam uitzweten van de teer, waarvan de meest vloeiende delen enkel naar het midden van de dichte lont kunnen trekken. Het onderzoek naar de oorzaak van het stilvallen van het vuur heeft evenwel geen volstrekte zekerheid opgeleverd. Maar voor de stukken lont die tot het stilvallen van het vuur aanleiding gegeven hadden, heeft men een verlenging van de verbrandingstijd met 30 tot 80 % en zelfs meer vastgesteld, soms met verbranding van het textiel en gesmolten p.v.c.

Wij hebben meegewerkt aan het onderzoek dat de Dienst der Springstoffen, bij toepassing van artikel 26 van het koninklijk besluit van 4 augustus 1959 houdende reglementering op het gebruik van springstoffen in de ontginningswerken in open lucht van groeven en graverijen, gedaan heeft naar aanleiding van een voorbarige werking van slagpijpjes in verscheidene bedrijven in de Maasvallei in juli 1970. Het ging over slagpijpjes die op witte (p.v.c.-mantel) of zwarte (dubbel geteerd) PRB-lonten gewurgd waren.

Wij hebben de monsters zorgvuldig onderzocht en niets abnormaals vastgesteld.

48. UITRUSTING VAN EEN LABORATORIUM VOOR HET ONDERZOEKEN VAN ELEKTRISCHE SLAGPIJPJES DIE VEILIG ZIJN TEGEN ELEKTROSTATISCHE LADINGEN EN ZWERFSTROMEN

De veiligheidsvereisten waaraan elektrische slagpijpjes voor industrieel gebruik moeten voldoen, zijn vastgesteld door het ministerieel besluit van 3 november 1958 houdende ambtelijke erkenning en indeling van de springstoffen en door de circulaire nr 127 van 28 oktober 1960 van de Directeur-Generaal der Mijnen.

Op het stuk van « elektrische stabiliteit » schrijven die bepalingen alleen de volgende proef voor :

« Een slagpijpje wordt met inbegrip van de draden in pekel gedompeld, terwijl de blote, over elkaar gedraaide uiteinden van de draden buiten de vloeistof blijven. Men meet de isolering tussen de over elkaar gedraaide draden en een in de pekel gedompelde elektrode onder een spanning van 500 volt gelijkstroom. De isolering mag niet minder bedragen dan 5 megohm. De proef wordt tienmaal herhaald ».

De slagpijpjes die in België gebruikt worden voldoen aan deze vereiste. Vóór 1970 ging het trouwens altijd over slagpijpjes voorzien van een brug met een betrekkelijk hoge weerstand (altijd meer dan 1 ohm), die aan de volgende vereisten voldeden :

- afgaan als een stroomstoot van 3,0 millijoule/ohm door de draad van de brug gaat en weigeren voor een stroomstoot van 0,8 millijoule/ohm;
- weigeren als een gelijkstroom van 0,10 ampère 5 minuten lang door de draad van de brug gaat;
- zeker in serie werken als er gedurende 4 milliseconden een gelijkstroom van 1 ampère doorgaat.

De gebruiksomstandigheden door zulke slagpijpjes opgeleverd, zijn niet veilig genoeg als men zich tegen het gevaar van elektrostatische ladingen en zwerfstromen dient te beveiligen. In zulke gevallen is het aangewezen zg. « ongevoelige » (in de D.B. R. met U aangeduid) slagpijpjes te gebruiken of zelfs « zeer ongevoelige » (HU) waarvan de brugdraad een zeer lage eigen weerstand van nagenoeg 0,03 ohm heeft.

Wij hebben inrichtingen gemonteerd om HU-slagpijpjes van Duitse (DNAG) en Belgische (PRB) herkomst te beproeven, maar de tests op het weigeren (bij een ontlading die in het slagpijpje in zijn originele staat een energie van 600 millijoules jaagt) en op het werken (als een stroomstoot van ongeveer 2.500 millijoules/ohm gejaagd wordt in een kring waarvan de weerstand op 2,0 ohm afgesteld is) zijn tot nog toe niet op bevredigende wijze verlopen, omvat de proefinstallatie een condensator van 270 microfarad omvatte die uit elementen van het elektrolytische type gemaakt was.

De inrichting die voor deze teksten nodig is, zal in 1971 verder ontwikkeld worden. Voor het ove-

rige hebben wij, voortgaande op de Duitse normen die thans voor HU-slagpijpjes van kracht zijn, de volgende proeven gedaan met behulp van in het Instituut gemonteerde inrichtingen.

Veiligheid tegen zwerfstromen

Een slagpijpje mag niet springen als er gedurende 5 minuten een gelijkstroom van 4,0 ampère doorgaat.

Voor deze proef wordt een op 4 ampère afgestelde constante stroombron gebruikt, zodat de weerstand van de schietkring geen invloed heeft op de uitslag; de uitgang van het toestel is uitgerust met een thyristor van het type BTY 87, waarmee de stroom gedurende een zeer korte tijd, nagenoeg 5 microseconden, kan ingeschakeld worden.

Wij hebben 10 DNAG-slagpijpjes en 10 PRB-slagpijpjes beproefd op een omgevingstemperatuur van zowat 20 °C, er zijn geen gebreken vastgesteld.

Wij zijn zinnens de tijd te bepalen die nodig is om het slagpijpje te doen werken, eensdeels op 20 °C als met een stroomsterkte van meer dan 4 ampère gewerkt wordt, anderdeels met een stroomsterkte van 4 ampère als op toenemende temperatuur gewerkt wordt (wat voor sommige aanwendigen in de metallurgie het geval is).

Werking in serie

Vijf slagpijpjes die in een schietkring met een weerstand van 50 ohm in serie verbonden zijn, moeten alle vijf springen bij het ontladen van een condensator van 40 microfarad die op 2.650 volt geladen is.

Benevens de regelbare stroombron en het condensatorencomplex, omvat de inrichting de nodige manipulatieveiligheden; de schakelaar is een vonkbrug met bollen met aanzetelektrode.

10 DNAG-slagpijpjes en 10 PRB-slagpijpjes hebben deze proef doorstaan; geen enkel heeft geweigerd.

Veiligheid tegen elektrostatische ladingen

Een slagpijpje mag niet springen bij het ontladen van een condensator van 2.500 picofarad die op een spanning van 30.000 volt gebracht werd, hetzij in de brugdraad, hetzij met een lichtboog tussen de buis van het slagpijpje en de geleiders die zich in de buis bevinden.

De generator van 30 kilovolt was gemaakt volgens het beginsel van de opeenvolgende ladingen van cellen bestaande uit twee condensatoren en twee dioden met een zeer hoge omgekeerde weerstand; met een wisselspanning van 450 volt en zestig cellen in serie krijgt men een spanning van 30 kV aan de klemmen van de condensator van 2.500 picofarad.

De schakelaar is een vonkbrug met bollen van 20 mm diameter; de afstand van de bollen wordt zo geregeld dat de aanzetspanning 30.000 volt bedraagt. Om het toestel aan atmosferische invloeden te onttrekken, is het in een kast van p.v.c. geplaatst, die silicogel bevat om de lucht droog te houden.

Tijdens de proeven moeten achtereenvolgens de volgende verbindingen tot stand gebracht worden :

Generator	*+ pool*	*— pool*
Slagpijpje	1ste draad	2de draad
Slagpijpje	1ste draad	buis
Slagpijpje	2de draad	buis
Slagpijpje	ineengedraaide draden	buis

10 PRB-slagpijpjes zijn voor elk van deze mogelijkheden beproefd; geen enkel is afgegaan.

Bepaling van de vonkspanning in de buis

Met dezelfde inrichting als hierboven, waarin de bollenschakelaar in kortsluiting gebracht wordt, brengt men geleidelijk de spanning tot stand tussen de ineengedraaide draden en de buis; de spanning wordt waargenomen met behulp van een voltmeter met een zeer hoge ingangsweerstand en men tekent de waarde op van de spanning waarop een vonk ontstaat tussen de buis van het slagpijpje en de inwendige geleidende onderdelen. Wij hebben de volgende waarden opgetekend :

— voor een eerste partij van 9 DNAG-slagpijpjes (momentslagpijpjes met buizen van aluminium, koperen draden van 2 m, met wit-blauwe isolatie), vonkspanningen begrepen tussen 2.700 en 3.850 volt;

— voor een partij van 25 PRB-slapijpjes (momentslagpijpjes met buizen van aluminium, stalen draden van 3 m), vonkspanningen begrepen tussen 2.800 en 4.450 volt;

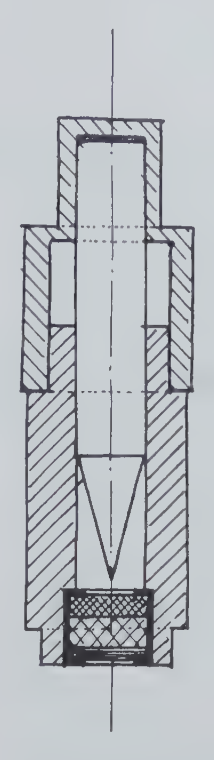
— voor een tweede monster van 10 DNAG-slagpijpjes (momentslagpijpjes met buizen van aluminium, koperen draden van 2 m met groenblauwe isolatie), vonkspanningen begrepen tussen 3.950 en 5.000 volt.

49. ONTWIKKELING VAN HET NIEB-DISPOSITIEF VOOR HET IN WERKING STELLEN VAN STOFGRENDELS

Er werden nog meer proeven in de metalen galerij gedaan in stof- en mijngashoudende middens.

Het NIEB-dispositief voor het in werking stellen bevat een slagpijpje, dat met een slagpin werkt en waarvan men de veiligheid in een mijngashoudend midden beproefd heeft.

Met de hulp van PRB heeft men ook een waterdicht omhulsel van perspex gemaakt, waarin het slagpijpje en de slagpin zitten; het geheel is volkomen veilig bij vervoer en manipulaties.



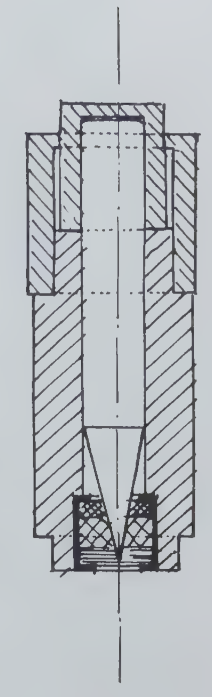


Fig. 30a. — Inrichting met slagpijpje en slagpin klaar voor het gebruik.

Fig. 30b. — Dezelfde inrichting na het inslaan van een namaakslagpijpje.

5. SECTIE VEILIGHEID « BRAND - MIJNGASMETING - STOF »

51. MOEILIJK ONTVLAMBARE STOFFEN

511. TRANSPORTBANDEN

In 1970 hebben we drie transportbanden aan de aannemingsproeven voor mijnen onderworpen, waarvan een van het klassieke type met PVC-bekleding en twee met onbrandbaar gemaakte rubberbekleding, met een metalen geraamte dat uit een laag van stalen kabels bestond.

De transportband in PVC is voor elke transporteur aangenomen; de twee andere met metalen geraamte daarentegen werden geweigerd omdat de proefstukken met een lengte van 2 m gans opbrandden bij de ontvlambaarheidsproef. Dit is niet alleen te wijten aan het feit dat de kwaliteit van de rubber onvoldoende was maar ook aan het warmtegeleidingsvermogen van de stalen kabels, geleidingsvermogen dat des te hoger is naargelang de metalen laag dichter is. Het aantal wrijfproeven op trommel dat wij met deze twee transportbanden hebben verwezenlijkt, is beperkt geweest : een van deze transportbanden heeft geen nagloeien gegeven.

Volgens de aannemingsbepalingen voor mijnen hebben wij een reeds aangenomen transportband opnieuw getest, waarbij evenwel het kolenstof wordt vervangen door suikerstof (kristalsuiker en zeer fijnkorrelige suiker). Aangezien de kleur van de bekleding gewijzigd werd om met het nieuwe werkmidden rekening te houden, hebben we tien wrijfproeven op trommel, de vlambaarheidsproef en de proeven inzake elektrische geleidbaarheid hernieuwd. De transportband heeft voor al deze proeven voldaan.

512. MOEILIJK ONTVLAMBARE VLOEISTOFFEN VOOR HYDRAULISCHE OVERBRENGING

5121. Voortplanting van de vlam in een mengsel vloeistof-steenkoolstof.

Op aanvraag van de subcommissie « Moeilijk ontvlambare vloeistoffen » van de C.E.G., heeft ons laboratorium, in samenwerking van die van Dortmund, Douai en het Cerchar, de proeven voortgezet met het oog op de bepaling van dit kenmerk voor verschillende fluïda.

De reeksen vergelijkende proeven, die in 1969 uitgevoerd werden, lieten immers niet toe een procédé, dat overal vergelijkbare uitslagen opleverde, uit te werken.

Hiertoe is elk laboratorium overgegaan tot veertig proeven met een mengsel dat is samengesteld uit :

— 37,5 cm^3 fluïdum en 75 g kolenstof;
— 37,5 cm^3 fluïdum en 112,5 cm^3 steriel stof;

om onder andere te onderzoeken of het destilleren van de vluchtige bestanddelen van de steenkool geen storend effekt zou hebben voor het verkrijgen van vergelijkbare cijfers. De uitslagen worden in tabel I opgenomen.

Wij stellen vast dat de vlamvoortplantingen en de hoogste totale verspreidingen worden bereikt met steriel stof als drager van het fluïdum.

Ons op deze vaststellingen baserend hebben wij de ontwikkeling van de oppervlaktetemperatuur van verschillende proefstukken op 70, 100 en 150 mm van de as van de bunsenbrander door middel van een thermo-koppel « ijzer-constantan » in ons laboratorium gemeten.

De gemeten temperaturen worden in tabel II weergegeven.

Wij leiden eruit af :

1° de temperatuurontwikkeling op eenzelfde plaats kan op een tamelijk belangrijke manier van het ene tot het andere proefstuk verschillen;
2° na 5 minuten te zijn blootgesteld aan de vlam van de bunsenbrander wordt het thermisch evenwicht niet bereikt. Vermelden we dat deze proef

TABEL I

Laboratorium	Gemiddelde voortplanting in mm voor 40 proeven		Totale verspreiding in mm	
	kolenstof	steriel stof	kolenstof	steriel stof
I	75	107	45	30
II	70	70	30	35
III	80	95	35	55
IV	75	87	40	40

TABEL II

Plaats	70 mm			100 mm			150 mm
Proefstuk	I	II	III	I	II	III	III
Duur van de verwarming							
5 minuten	231 °C	228 °C	214 °C	138 °C	153 °C	138 °C	60 °C
9 minuten	253 °C	247 °C	240 °C	163 °C	170 °C	158 °C	76 °C
9 minuten 30 sec	253 °C	247 °C	243 °C	166 °C	—	159 °C	77 °C
10 minuten	—	247 °C	244 °C	167 °C	—	159 °C	78 °C
10 minuten 30 sec	—	—	—	168 °C	—	—	79 °C
11 minuten 30 sec	—	—	246 °C	170 °C	—	159 °C	—

volgens de voorschriften van het IIIde verslag slechts 5 minuten duurt.

Ingevolge de uitslagen, bijeengebracht uit verschillende bronnen, heeft de subcommissie als volgt de werkwijze van deze proef gewijzigd :

— de maximale afstand van 70 mm die de vlam aflegt, wordt op 100 mm gebracht;

— de toegelaten maximale verspreiding bedraagt + 50 mm;

— het aantal proeven dat moet gedaan worden bedraagt 20, en 95 % van de resultaten mogen de opgelegde waarden niet overschrijden.

5122. Slijtagewerend vermogen.

Op verzoek van een petroleummaatschappij, zijn wij overgegaan tot de bepaling van de lasbelasting voor verschillende fluïda volgens de methode « Extreme Pression by Precision Shell four ball E.P. Tester », beschreven in het handboek van de U.S. Steel Corporation « Lubrification Engineers Manual - February 1963 ». Wegens het verschil van de elektrische frequentie tussen het Amerikaanse en het Europese vasteland maakt onze machine evenwel slechts 1420 omwentelingen per minuut in plaats van 1800.

Voor een andere petroleummaatschappij hebben wij de slijtage van de kogels en de lasbelasting bepaald met de 4 kogel-machine voor een proeftijd van 60 seconden en dit voor verscheidene fluïda. Deze proeven hebben ons geleerd dat de invloed van de viscositeit op de lasbelasting wel belangrijker is dan sommige auteurs laten uitschijnen.

Van de andere kant heeft ons laboratorium de lasbelasting bepaald voor verschillende vetten volgens de methode « Federal Test Method Standard nr. 791B ».

5123. Bepaling van het anti-corrosief vermogen.

Omdat de corrosie ten opzichte van sommige metalen betrekkelijk belangrijk is, hebben wij aan een fabrikant van oplosbare olie gevraagd om eventueel de formule ervan te verbeteren. Tot nog toe is het verbeterde produkt ons nog niet voorgesteld.

513. MOEILIJK ONTVLAMBARE VERF VOOR SPUIT

Met het doel de ontvlambaarheids- of de ontploffingsrisico's tijdens het verstuiven van verf te verminderen, hebben fabrikanten grondig de basisformules ervan gewijzigd. Zo hebben wij verscheidene monsters te onderzoeken gehad vanuit het gezichtspunt van de ontvlambaarheid op het ogenblik van de verstuiving.

Hiervoor hebben wij ons laten inspireren door de principes van de proef die door het Permanent Orgaan voor de Veiligheid in de steenkolenmijnen is opgelegd in zijn « Derde Verslag betreffende de proefbijzonderheden en- omstandigheden in verband met de moeilijk ontvlambare vloeistoffen voor mechanische overbrenging », bijlage I : « Bepaling van de ontvlambaarheid van het verstoven fluïdum ».

De verstuiving van de produkten wordt bekomen door middel van een spuit met perslucht. Men probeert de bekomen straal te ontsteken door middel van een zuurstof-acetyleenvlam met een lengte van 25 cm ongeveer, die bestaat uit een witte kegel van 10 cm lengte, blauw omkranst.

De temperatuur van het produkt dat in het vat van de spuit is gegoten, varieerde van 12° tot 50 °C en de druk van de perslucht tussen 4 en 6 kg/cm².

Gedurende elke proef heeft men doen veranderen :

— de vorm van de straal, die plat of kegelvormig kan zijn;
— het debiet van het verstoven produkt;
— de afstand tussen de vlam en de spuit; deze afstand heeft van 2 tot 80 cm gevarieerd;



Fig. 31. — Ontvlammingsproef met moeilijk ontvlambare verf.

— de hoek tussen de assen van de straal en van de vlam kan variëren van 15° tot 90°.

In geen enkel geval werd de zuurstof-acetyleenvlam van de snijbrander door de verstoven straal van de verf verlengd, hoogstens stelde men een kleurverandering van de vlam vast door de ingevoerde stoffen.

52. BLUSTOESTELLEN

Met het oog op de aanneming voor het bekomen van het merk BENOR is het laboratorium overgegaan tot de diëlektrische proeven op 32 blustoestellen met poeder onder een spanning van 12 kV.

Met het oog op de fabricagecontrole hebben we 33 toestellen volgens de bepalingen van de aanneming getest.

53. ONTSTOFFER VOOR MIJNGALERIJEN

Het onderzoek in verband met een ontstoffer voor mijngalerijen is met de financiële steun van de Commissie der Europese Gemeenschappen voortgezet.

531. HET OPJAGEN VAN HET STOF

Voor het opjagen van het stof dat zich op de wanden van de galerijen heeft neergezet, hebben we drie verschillende systemen getest. Het systeem dat het meeste voldoening heeft geschonken, bestaat uit een draaiend toestel, dat is uitgerust met vier armen die om een horizontale as wentelen en die de wanden van de galerij met perslucht schoonvegen.

We hebben dit toestel getest in een ontginningsgalerij, bekleed met Toussaint-Heintzmann-ramen, die op ongeveer 50 cm van elkaar zijn geplaatst, met bekledingsknuppels in betonijzer. Een gedeelte van de dwarssectie van de galerij was onbereikbaar door het feit dat over de lengte van de wand op 80 cm van de grond een luchtkokerleiding met een diameter van 50 cm was opgehangen en ernaast een persluchtleiding van 150 mm.

Het luchtdebiet bedroeg er 15 m³/sec.

Het toestel was met perslucht gevoed door twee slangen voor afbouwhamers op een druk van 4 kg/cm².

De rotatie wordt bereikt door een arm licht te buigen. De afstand tussen de uiteinden van de armen en de wand kan 40-45 cm bereiken.

De vooruitgangssnelheid bereikte 1 meter/min.

532. RENDEMENT VAN DE ONTSTOFFER

Metingen van het rendement van de ontstoffer zijn door het Instituut voor Mijnhygiëne van Hasselt uitgevoerd in de volgende omstandigheden :

— het debiet van de aangezogen lucht bedroeg 2,3 m³/sec;

— de hoeveelheid aangezogen stof bedroeg 530 g/min en de numerieke korreldikte ervan lag als volgt :

11,77 % van 0,2 - 0,5 μm
84,99 % van 0,5 - 5 μm
3,24 % van meer dan 5 μm.

De metingen waren in de vrije lucht door middel van een thermische precipitator uitgevoerd op 2,50 m van de uitlaat van de ventilator van de ontstoffer.

De doeltreffendheid van de ontstoffer in die experimentele omstandigheden, is geweest in aantal deeltjes :

van 0,2 tot 0,5 μm, 70 %
van 0,5 tot 5 μm, 94 %
van 5 tot 10 μm, 95 %
van alle korrelgrootte, 91 %

en in gewicht, 98,7 %.

533. TOESTEL VOOR MIJNEN

Een ontstoffer van het type dat in de voorafgaande verslagen is beschreven, is met het oog op de proeven in de mijn verwezenlijkt (fig. 32).



Fig. 32. — Ontstoffer.

534. VERTIKALE ONTSTOFFER

De studie van een toestel waarin de recuperator vertikaal geplaatst wordt, hebben wij ondernomen voor het geval dat de voorziene plaats een onvoldoende horizontale oppervlakte zou hebben.

Voorafgaande proeven op een eerste prototype waar de recuperator slechts een brede vertikale buis met een gladde wand was, hebben ons aangetoond dat :

a) de hoeveelheid door de luchtstroom meegevoerde waterdruppeltjes aanzienlijk is en slechts door een vermindering van de snelheid van de luchtstroom kan worden beperkt;

b) de bovenste spleet van de ontstoffer met horizontale recuperator niet geschikt is als de luchtuitgang vertikaal is;

c) de oplossing die erin bestaat 2 ontstoffers dusdanig op één recuperator in te stellen dat de stroomrichtingen van de ontstoffers tegen elkaar inwerken, moet worden verworpen.

Een recuperator die bestaat uit een balkvormige ontspanningskamer, die horizontaal boven op de ontstoffer geplaatst is en gevuld is met PVC-spaanders, heeft helemaal geen voldoening geschonken want hij beperkte aanzienlijk de totale equivalente opening en het recupereren was onvoldoende.

De recuperator die voldoening schenkt, is in de richting van de luchtstroom samengesteld uit :

— een schroef om de lucht en de waterdruppeltjes een draaiende beweging te geven;

— de eigenlijke recuperator, die bestaat uit een buis met een lengte van 350 mm en een diameter van 470 mm, waarvan de wand is doorboord. Deze buis is omgeven door een huls met een diameter van 530 mm, verbonden met de ontstoffer. Deze buis maakt de terugkeer van het gerecupereerde water naar de ontstoffer mogelijk;

— een buis met een lengte van 1 m en een diameter van 0,47 m met gladde wand.

Met dit type recuperator, verbonden aan een ontstoffer met ongeveer een breedte en een hoogte van 0,50 m en met een lengte van 0,60 m hebben we een debiet van aangezogen lucht van 1,4 tot 1,5 m³/sec bereikt voor een statische onderdruk aan de ventilator van ongeveer 220 mm waterkolom. Alhoewel de rendementsmetingen niet zijn uitgevoerd, heeft de doeltreffendheid ons bevredigend toegeschenen.

6. SECTIE VEILIGHEID « ELEKTRICITEIT »

61. ONTPLOFFINGSVAST MATERIAAL

611. AANNEMINGEN EN CONTROLES VAN GELIJKVORMIGHEID VOLGENS DE NORMEN

Materiaal bestemd voor de mijnen

Voor 1970 zijn de volgende toestellen voor aanneming als mijngasveilig materiaal getest en voorgesteld :

Motoren	48
Allerlei elektrische toestellen	48
Telefoon en signalisatie	2
Diesellocomotieven	2
Totaal :	100

Bovendien zijn 23 aanvragen tot wijziging ingediend; zij kunnen als volgt worden onderverdeeld :

Motoren	12
Allerlei elektrische toestellen	10
Verlichtingsarmatuur	1
Totaal :	23

Totaal aantal toestellen voor de mijnen : 123.

Materiaal bestemd voor andere nijverheden dan de mijnen

I. De volgende apparaten zijn met goed gevolg beproefd en zijn het onderwerp geweest van een procesverbaal van onderzoek en van beproeving volgens de veiligheidsmethode « Ontploffingsvast omhulsel » naar de Belgische norm NBN 286 van 1965.

Groep IIa en IIb (industrieel methaan, petroleumgas, verlichtingsgas) :

Motoren	25
Allerlei elektrische toestellen	58

Groep IIc (waterstof, acetyleen, zwavelkoolstof)

Motoren	30
Allerlei elektrische toestellen	24
Totaal :	137

Totaal aantal toestellen voor de bovengrondse nijverheden : 137.

II. Toestellen die het onderwerp zijn van een NIEB - procesverbaal :

Volgens de veiligheidsmethode « S »	3
Statische (hydraulische) proef	1
Individuele proeven onder verhoogde druk	19
Totaal :	23

612. SPECIALE WERKZAAMHEDEN

Aanneming van een diesellocomotief

Het vervoer blijft een van de belangrijkste problemen in de ondergrond van de mijnen. De N.V. Kempense Steenkolenmijnen heeft een van de zwaarste types van diesellocomotieven aangekocht die wij tot op heden hebben te onderzoeken gehad.



Fig. 33. — Deutz-locomotief.

Deze locomotieven zijn door de maatschappij Klockner - Humboldt - Deutz van Keulen gebouwd (fig. 33).

Het type GG80B heeft een vermogen van 82 pk en het type GG120B ontwikkelt 125 pk. Deze twee types zijn identiek en verschillen slechts door het aantal cylinders van de motor. Deze locomotieven hebben twee kabines.

De vergelijkende, voornaamste kenmerken worden in tabel III gegeven.

TABEL III

Typen van locomotieven	GG80B	GG120B
Dienstgewicht	15 t	16 t
Lengte zonder de buffers	5680 mm	6236 mm
Totale breedte	1030 mm	990 mm
Hoogte boven de sporen	1685 mm	1685 mm
Asafstand	1500 mm	1860 mm
Kracht van de motor	60352 W	92000 W
Toerental	1250 o/m	1250 o/m
Aantal cylinders	4	6
Uitboring/slaglengte	135/160 mm	135/160 mm

Vanuit het gezichtspunt van de veiligheid ten opzichte van de ontvlambare gassen zijn deze locomotieven van de volgende installaties voorzien :

De verbrandingslucht wordt doorheen een luchtfilter, een platenpak en een aanzuigcollector gezogen. Tussen het platenpak en de aanzuigcollector bevindt zich een snelsluitingsklep die zich in geval van overdreven snelheid van de motor sluit.

De verbrandingsgassen ontsnappen uit de cylinderkoppen naar de collector die door watercirculatie is afgekoeld : zij gaan vervolgens door de ontsnappingsbuis waar zij door waterinjectie worden afgekoeld en, tenslotte, door de knalpot met waterbad, vanwaar zij door het platenpak buitengaan.

De wateromloop wordt gevormd door een waterhouder die 2 buizen voedt. De eerste voedt het afkoelingssysteem; de tweede gaat naar de knalpot.

De wateromloop voor afkoeling omvat : de houder, de omhulsels voor de watercirculatie van de cylinderkoppen, van de cylinders, van de uitlaatcollector, de waterpomp en de radiator die door de luchtstroom, door de ventilator voortgebracht, wordt afgekoeld.

De brandstofomloop wordt gevormd door de houder, de brandstofpomp, het sluitingstoestel met thermostatische bediening dat de brandstoftoevoer stopt bij gebrek aan water, de injectiepomp en de injectoren.

Elke locomotief bezit eveneens twee CO_2-flessen, aangesloten op twee spuitmonden en op twee injectoren; de ene mondt uit in de luchtinlaat, de andere in de uitlaat.

Al die beschermingselementen zijn als gelijkvormig met de aannemingsvoorwaarden erkend en de proeven in een ontvlambaar lucht-mijngasmengsel hebben voldoening geschonken, zodat deze locomotieven voor de aanneming zijn voorgesteld.

Bepaling van de maximale ontploffingsdruk in de omhulsels voor elektrische motoren

In het begin van de toepassing van de veiligheid tegen de ontploffingen volgens de methode « Ontploffingsvast omhulsel », hadden de omhulsels voor motoren tamelijk grote afmetingen en de luchtspleten tussen rotor en stator overschreden soms verscheidene millimeter. Gezien in dit geval de ontsteking van het mengsel gemakkelijk overgebracht werd van de ene zijde van de motor tot de andere via de luchtspleet, hadden de ontploffingsdrukkingen van de ontvlambare mengsels aan de binnenzijde van deze omhulsels ongeveer dezelfde waarde, welk ook het punt was waar men de meting uitvoerde.

Tegenwoordig heeft de verwezenlijkte vooruitgang zowel op het gebied van de isolering van de geleiders als op het gebied van de elektromechanica de afmetingen van de omhulsels fel verminderd en zijn de luchtspleten tot enkele tienden millimeter teruggebracht.

Deze wijziging heeft tijdens de proeven tot bepaalde opmerkingen geleid, namelijk :

1°) voor eenzelfde motor wordt de ontsteking van sommige gassen niet overgebracht doorheen de luchtspleet;

2°) de overbrenging van de ontsteking is des te moeilijker naarmate de magnetische massa langer is;

3°) wanneer de ontsteking wordt overgebracht via de luchtspleet (in het geval van een type-gas van de norm NBN 286, n.l. 20 % in de lucht van een mengsel van 85 % H_2 + 15 % CH_4), stelt men vast dat de druk, gemeten op de flens tegenover deze waarop de ontsteking werd veroorzaakt, 20 % hoger is dan de druk, gemeten indien men de ontsteking aan dezelfde kant als de drukmeter veroorzaakt.

Anderzijds stellen wij vast dat wanneer de motor draait, de gemeten druk hoger is dan wanneer men hem meet bij stilstaande motor.

Tabel IV geeft enkele proefnemingen weer voor motoren die met een snelheid van 1500 o/m draaien maar die verschillende vrije volumes hebben.

TABEL IV

Volumen	Gemeten drukkingen	
	stilstaande motor	draaiende motor
4 liter	460.000 N/m²	568.000 N/m²
5 liter	530.000 N/m²	640.000 N/m²
9 liter	605.000 N/m²	693.200 N/m²
100 liter	725.000 N/m²	784.000 N/m²

Al deze metingen zijn verwezenlijkt met een type-gas van de norm NBN 286, d.w.z. 20 % in de lucht van een mengsel van 85 % waterstof en 15 % methaan.

Deze drukverschillen zouden door het feit dat, wanneer een motor draait, de aangewende gassen vollediger gemengd worden, kunnen worden verklaard.

62. INTRINSIEK VEILIG MATERIAAL

621. MATERIAAL DAT GELIJKVORMIG MET DE NORM NBN 683 IS AANGENOMEN OF GECERTIFIEERD

— Voor de mijnen.
Drie toestellen zijn aangenomen; een toestel is geweigerd.

— Voor de andere nijverheden.
Twee getuigschriften van gelijkvormigheid met de norm NBN 683 zijn afgeleverd; drie toestellen zijn geweigerd.

622. MATERIAAL DAT MET HET OOG OP EEN BEPERKT GEBRUIK IS ONDERZOCHT

Op verzoek van de afdeling Luik is een elektronische flash met intrinsiek veilige voedingsomlopen onderzocht en is een gebruiksmachtiging afgeleverd.

623. ANDERE WERKZAAMHEDEN

Standaardvonker

Het is mogelijk geweest de ontvlammingskarakteristieken van de standaardvonker voor de mengsels lucht-waterstof met 21 % waterstof op te stellen. Alhoewel die mengsels door gebruik te maken van een gashouder met waterslot waren verwezenlijkt, heeft men precies de kenmerken die voordien in Duitsland voor dit type vonker zijn opgesteld, teruggevonden.

Onze vonker kan dus in alle vertrouwen worden gebruikt.

Anderzijds werd ons laboratorium met het nodige materiaal uitgerust om op basis van droge gassen nauwkeurig de talrijke mengsels te verwezenlijken die voor de proeven nodig zijn.

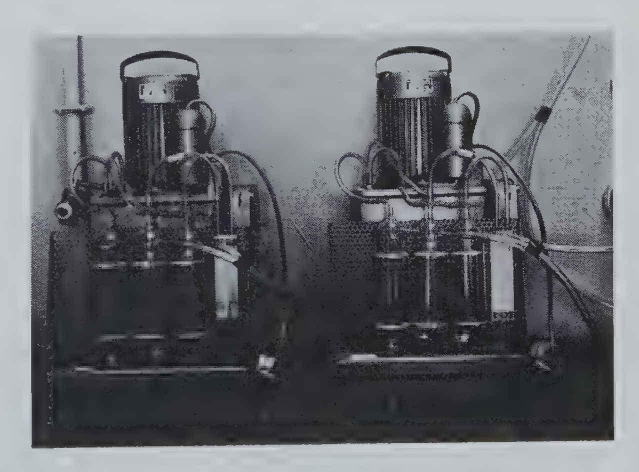


Fig. 34. — Volumetrische doseerpompen voor niet-agressief gas.

Ontvlamming door verhitting van de geleiders

De scheikundige nijverheid en petroleumnijverheid gebruiken meer en meer reservoirs voor het opslaan of het vervoer van hun produkten.

De inspectie van het inwendige van deze reser-

voirs kan slechts gebeuren door middel van een sonde met aan het uiteinde ervan een gloeilampje.

Verscheidene draagbare sondes zijn in ons laboratorium onderzocht. Tot nog toe kon geen enkele ervan volledig intrinsiek veilig worden gemaakt. Systematische proeven hebben immers aangetoond dat gloeidraden waardoor een stroom van 0,2 A loopt, de mengsels van de klasse 2c van de norm NBN 683 (propaan, butaan,...) nog kunnen doen ontvlammen, terwijl de mijngasachtige mengsels een stroomsterkte van zowat 1 A vereisen, hetgeen vijf keer meer is.

Wel moet worden opgemerkt dat voor ontvlammingen door vonker deze verhouding slechts 2 bedraagt.

63. ELEKTRISCH MATERIAAL VAN VERHOOGDE VEILIGHEID

631. CONTROLE VAN GELIJKVORMIGHEID MET DE NORM

In 1970 zijn de volgende toestellen getest en aangenomen :

— machines die enkel aan de verhittingsbepalingen van de NBN 717 moeten beantwoorden 6
— machines die aan de bepalingen van de NBN 717 moeten beantwoorden 5

Anderzijds hebben we moeten meten :

— de oppervlaktetemperaturen van een ontplofingsvast elektrisch radiator om te bepalen in welke groep gassen dit toestel kan worden gerangschikt;
— de oppervlaktetemperaturen van verschillende types kwikdamplampen met zeer hoge druk, want in de loop van het jaar zijn verschillende aanvragen voor verlichtingsarmaturen die met dit type lamp zijn uitgerust, bij ons ingediend.

632. STUDIE VAN VERSCHILLENDE TYPES KWIKDAMPLAMPEN MET HOGE EN ZEER HOGE DRUK EN MET EEN VERMOGEN VAN 400-500 WATT

Deze lamp bestaat uit een buitenballon met aan de binnenzijde een siliciumbuis, ontladingsbuis genoemd. Deze buis bevat het kwik terwijl de ballon met stikstof is gevuld om het thermische geleidingsvermogen te verhogen. Voor de ontsteking is een hulpelektrode voorzien.

Dit soort lamp kan worden gecombineerd met een weerstand of een gloeilampdraad. Op die manier dooft de kwikdamplamp uit wanneer de ballon wordt gebroken.

Het meten van de oppervlaktetemperatuur van de lampballon gebeurt door middel van een bimetaalthermometer « ijzer-constantan » die met een dunne metalen band op het glas is vastgemaakt. De lamp wordt vastgeschroefd in het armatuur dat aan de aanneming onderworpen is en deze laatste wordt in zijn « normale » positie vastgezet. De kring van de lamp houdt een ballast in.

Tabel V geeft de oppervlaktetemperaturen en de verhittingen, gemeten bij verschillende spanningen, voor de lampen I, II en III.

De twee reeksen metingen die op lamp II zijn uitgevoerd, tonen aan dat de gemeten temperaturen duidelijk dezelfde zijn voor eenzelfde spanning. De metingen die op 3 verschillende lampen van eenzelfde type (lamp III) zijn uitgevoerd, schijnen daarentegen aan te duiden dat de ene lamp meer warmte dan de andere kan voortbrengen bij dezelfde spanning.

De normale voedingsspanning van de geteste lampen bedraagt 220 V; omdat algemeen aangenomen wordt dat deze spanning met 10 % kan variëren, zijn wij ertoe gekomen metingen tot 242 V te doen.

Metingen met de armatuur in andere opstellingen (schuin of omgekeerd) hebben lagere dan de gegeven waarden aangetoond.

Voor de fabrikaten die met een gebroken buitenballon kunnen blijven werken hebben wij het nuttig geoordeeld een reeks metingen van de temperatuur van de buitenzijde van de ontladingsbuis te verrichten. Hiertoe werd de buis in een omhulsel geplaatst waarvan het volume en de vorm veranderlijk waren; het omhulsel bevat een ontvlambaar lucht-methaan mengsel.

Proeven in het buitenland hebben immers aangetoond dat een gloeilamp in een bepaald omhulsel de ontsteking van een gasmengsel kan veroorzaken terwijl in een omhulsel van een andere vorm dezelfde lamp geen ontploffingen meer veroorzaakt.

De bekomen uitslagen zijn in tabel VI weergegeven. De proeven 1 tot 10 worden met de ontladingsbuis van lamp I verwezenlijkt; de proeven 11 tot 14 worden met de ontladingsbuis van het monster « a » van lamp III uitgevoerd.

Wij stellen vast dat de spreiding van de bekomen uitslagen vrij belangrijk is; dit is onder andere

TABEL V

	Monster									
Lamp I	a	spanning in volt		190	220	235	250			
		oppervlaktetemperatuur		307	335	363	392			
		omgevingstemperatuur		19	19	20	20			
		verhitting		288	316	343	372			
Lamp II	a	spanning in volt	141	160	178	202	220	242		
		oppervlaktetemperatuur	217	243	274	308	332	360		
		omgevingstemperatuur	19,5	19,5	18,5	19,5	21	21		
		verhitting	197,5	223,5	255,5	288,5	311	339		
	b	spanning in volt	158	180	196	218	245			
		oppervlaktetemperatuur	238	272	293	325	360			
		omgevingstemperatuur	19	19	19	19	19			
		verhitting	219	253	274	306	341			
Lamp III	a	spanning in volt	180	182	205	220	230	230	236	
		oppervlaktetemperatuur	233	238	295	320	340	343	350	
		omgevingstemperatuur	22	22	22	21	21	21	21	
		verhitting	211	216	273	299	319	322	329	
	b	spanning in volt	195	210	220	224	228	230	242	250
		oppervlaktetemperatuur	263	293	310	315	324	328	346	362
		omgevingstemperatuur	22	22	22	22	22	22	21	21
		verhitting	241	271	288	293	302	306	325	341
	c	spanning in volt					227	244		
		oppervlaktetemperatuur					318	352		
		omgevingstemperatuur					21	21		
		verhitting					297	331		

TABEL VI

Nr	Omhulselvorm	Afmetingen in mm	Debiet van het gas dat door het omhulsel stroomt	Aangelegde spanning in volt	Temperatuur in °C
1	balkvormig in metaal	500 × 500 × 395	0	220	735
2	balkvormig in hout	260 × 180 × 170	0	220	773
3	kist van proef 2, geplaatst in het omhulsel van proef 1.		0	220	773
4	cylindervormig in metaal	Ø inw. 218 hoog 245	0	220	675
5	omhulsel van proef 4, geplaatst in de kist van proef 1.		0	234	670
				242	753
					820
				250	842
6	idem		klein	220	640
				232	675
				242	710
				250	740
				255	760
				267	815
7	idem		idem	250	707
				252	712
8	idem		idem	200	620
				220	688
				242	770
				254	810
9	idem		idem	220	725
				242	800
				250	822
10	idem		idem	242	744
11	idem		idem	242	743
				268	815
12	idem		idem	242	735
				255	780
				258	790
				265	810
13	idem		idem	242	735
				250	780
				255	797
14	idem		idem	255	733

te wijten aan de afwisseling van het debiet dat door het omhulsel stroomt, aan het thermische geleidingsvermogen eigen aan elk omhulsel, aan de klimatologische omstandigheden van de omgeving, aan de kenmerken van de ballast, enz.

De oppervlaktetemperatuur van de ontladingsbuis van lamp I schijnt hoger te liggen dan voor lamp III. Eenzelfde vaststelling kan worden gedaan op de voorafgaande tabel betreffende de oppervlaktetemperaturen van de ballonnen.

De verhoogde spanningen werden in sommige gevallen overdreven om de ontbranding van het mengsel te bekomen.

Ontbrandingen van een mengsel methaanlucht met 9 % methaan waren bij de volgende temperaturen bekomen :

Lamp I : 712, 770, 810, 815 en 820 °C
Lamp III : 733, 797, 810 en 815 °C.

Om te eindigen vermelden wij dat deze verschillende reeksen proeven moeten worden aangevuld met temperatuurmetingen van enkele andere ontladingsbuizen, geplaatst in de armatuur die aan de aanneming onderworpen is. Tot nog toe hebben wij geen proeven gedaan in een armatuur ten einde een eventuele vernieling ervan door een ontbranding te voorkomen.

Wij hebben het niet nodig geoordeeld om met lamp II proeven te doen want de lamp dooft uit wanneer de buitenballon breekt.

64. LABORATORIUM VOOR ELEKTRONICA

641. CONTROLES

Op verzoek van de Administratie van het Mijnwezen, afdeling Henegouwen, is men overgegaan tot de controle van de aanduidingen van 3 mijngasmeters Riken-Keiki bij verschillende temperaturen en drukkingen binnen de grenzen van de waarden, die zich in de ondergrondse werken kunnen voordoen, in de veronderstelling dat de regeling van het nulpunt aan de bovengrond gebeurt.

Voor toestellen in goede staat was de nauwkeurigheid van de aanduidingen bevredigend.

642. VERWEZENLIJKINGEN

Met het oog op de proeven met slagpijpjes van het Duitse type H.U., die niet zouden mogen reageren op de verschijnselen van statische en meteorische elektriciteit, heeft het laboratorium de verschillende, hierna beschreven, noodzakelijke installaties bestudeerd en verwezenlijkt.

Proeven ten opzichte van elektrostatische ladingen

Dit eerste toestel is een generator van 30 kV, bestemd om een condensator van 2500 pF te laden. De condensator wordt vervolgens ontladen in de brug van het beproefde slagpijpje. In een eerste reeks proeven moet de alzo vrijgekomen energie onvoldoende zijn om het slagpijpje te ontsteken.

In een tweede reeks proeven wordt diezelfde condensator ontladen tussen de huls van het slagpijpje en de geleidraden : de energie van de boog, die zo in het inwendige van de huls is opgewekt, moet onvoldoende zijn om het aansteken van het slagpijpje te veroorzaken.

Energie en geschiktheid voor het aansteken van een reeks slagpijpjes

Voor deze reeks proeven wordt een condensator van 40 μF, geladen tot 2650 V, in een gepaste ontstekingsomloop ontladen : deze ontlading moet het aansteken van *alle* slagpijpjes veroorzaken.

Energie voor het aansteken van een slagpijpje

Een condensator van 270 μF, geladen tot 67 V, wordt in een slagpijpje ontladen en mag de aansteking ervan niet veroorzaken.

Dezelfde condensator, geladen tot 190 V en ontladen in een slagpijpje :

— moet het ontsteken indien de totale weerstand van de ontstekingsomloop 2 Ω bedraagt;
— moet het niet ontsteken indien die weerstand 4,4 Ω bedraagt.

Voor de dienst der springstoffen heeft het laboratorium een voedingsinstallatie van de verwarmingsgloeidraad van de Audibert-Delmas-bom, gebruikt voor deflagratieproeven, bestudeerd en uitgewerkt.

Om de uiteenzettingen tijdens de bezoeken die voor de elektriciens van steenkolenmijnen verplicht zijn, te vergemakkelijken, heeft het laboratorium een didactisch bord gemaakt dat de gevaren van de elektriciteit vanuit het gezichtspunt van de elektrokutie illustreert.

65. STATISCHE ELEKTRICITEIT

Twee geleidende rubberslangen die het onderwerp uitmaakten van een aanvraag tot aanneming, zijn aan de reglementaire proeven onderworpen.

Ze zijn in overeenstemming met de opgelegde bepalingen bevonden en voor de aanneming voorgesteld.

De Ferrodo-bekledingen voor remmen kunnen, als ze werken, ofwel ladingen statische elektriciteit verwekken, ofwel de ontruiming van die ladingen beletten.

Volgens de gespecialiseerde publikaties is het gevaar voor statische elektriciteit praktisch onbestaande indien het aangewende materiaal een kleinere weerstand heeft dan 10^9 Ω.

Door middel van het toestel dat voor de bepaling van de weerstand van de transportbanden wordt gebruikt, zijn 3 Ferrodo-types met verschillende samenstelling getest. Geen enkel heeft aan de genoemde voorwaarde beantwoord.

Proeven met andere types zijn voorzien.

66. ALLERLEI

Een nieuwe proefinstallatie voor vlamterugslagkleppen voor snijbrander werd gebouwd en uitgewerkt. Zij maakt het mogelijk de doeltreffendheid na te gaan van deze toestellen in knalmengsels van acetyleen en zuurstof onder een druk die tot 2,5 kg/cm² kan bereiken.

Er zijn vier vlamgrendels getest volgens de nieuwe werkwijze.

Een snijbrander van Italiaanse makelij is met succes getest. De proeven hadden tot doel na te gaan of de vlam, wanneer ze de gasbek binnengaat, niet terugloopt tot voorbij de menger.

Een persluchtblazer, gebouwd door de Kempense Steenkolenmijnen, is met het oog op zijn aanneming voorgelegd. Na enkele wijzigingen hebben we over dit toestel een gunstig verslag kunnen uitbrengen.

Een slijpsteen, aangedreven door een persluchtmotor en bestemd voor het slijpen van de boorijzers in de ondergrondse werkplaatsen, is aan een reeks proeven onderworpen om te kunnen bepalen of de vonkenregen, die tijdens het gebruik ontstaat, geen gevaar voor ontvlamming van het mijngas oplevert. Hiertoe is men als volgt tewerk gegaan :

Men brengt een ontvlambaar mengsel van mijngas en lucht in een buisje in plexiglas dat in de atmosfeer uitkomt. De slijpsteen wordt zo opgesteld dat de slijpvonken via het open uiteinde in het buisje binnendringen. Wanneer de druk die op het boorijzer wordt uitgeoefend, hevig is, krijgt men gemakkelijk een ontvlamming.

67. PROPAGANDA VOOR DE VEILIGHEID

In 1970 heeft het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, afdeling Pâturages, 701 bezoekers ontvangen.

Het programma van de experimenten heeft betrekking gehad op de springstoffen, het schieten, de mijngasmeting, de lampen en het elektrisch materiaal.

Ook hebben ingenieursstudenten van hogescholen (9), schietmeesters (176), elektriciens (434) en leerlingen van technische scholen (82) deelgenomen aan demonstratieproeven, zowel in de metalen proefgalerij als in het laboratorium. De resultaten van deze proeven stellen de noodzakelijkheid in het licht zich aan de van kracht zijnde reglementen te houden.

Buiten de proefnemingen werden theoretische uiteenzettingen en cinematografische projecties door de deelnemers gevolgd.

Dit jaar werd bijzonder gekenmerkt door het bezoek van de mijnelektriciens. De vergaderingen met proefnemingen, speciaal voor hen georganiseerd, hebben hen de mogelijkheid geschonken zich naar de bepaling van het art. 54 van het Koninklijk Besluit van 5 september 1968, houdende de reglementering op het gebruik van de elektriciteit in de mijnen, graverijen en ondergrondse groeven, te schikken.

---

7. SECTIE GEZONDHEID
« BESTRIJDING VAN DE LUCHTVERONTREINIGING »

71. STUDIE VAN NIEUWE TECHNIEKEN VOOR HET OPNEMEN VAN DE VERONTREINIGING

711. METING VAN DE VERONTREINIGING DOOR VASTE STOFFEN MET BEHULP VAN MEMBRAANFILTERS

De apparatuur bestaat uit een zuiger waarvan het vacuümdebiet 60 m^3/uur bedraagt, uit een debietcontroleur en uit een filterhouder die filters met een diameter van 160 mm kan opnemen.

De filters die wij tegenwoordig gebruiken zijn microsorbante filters, in polysterolvezel en met een diameter van 160 mm; met deze filters bedraagt het zuigdebiet ongeveer 40 m^3/uur. In die omstandigheden en in een licht verontreinigd midden kan een opname gedurende 6 uur voldoende verontreinigende vaste stoffen verzamelen om door middel van een weegschaal tot op 1/10 milligram nauwkeurig het gewicht ervan te meten.

Wij hebben deze techniek getest voor de studie van de luchtverontreiniging in de zone Ghlin Baudour; in 1971 zullen wij ervan gebruik maken om sommige stations die met Owen-kruiken zijn uitgerust, en waar wij een belangrijke luchtverontreiniging door vaste stoffen vaststellen, te controleren.

Tenslotte wordt kortelings een toestel geïnstalleerd te Mons; het zal permanent werken als de wind uit noordoostelijke richting waait en het stof van de cementbedrijven van Obourg meevoert. De zuiger zal automatisch bediend worden door een windwijzer.

712. OPSPORING VAN DE BENZINEDAMPEN IN DE LUCHT

De methode die wij hebben uitgewerkt steunt op het adsorptievermogen van de houtskool. Het opnemen gebeurt door het aanzuigen van de verontreinigde lucht met behulp van een membraanpomp doorheen een dosis houtskool van 100 g, gehouden op de temperatuur van de omgeving; het aanzuigdebiet bedraagt 1,5 liter per minuut.

De koolwaterstof, geadsorbeerd door de houtskool, wordt gedesorbeerd in het laboratorium bij een temperatuur van 350 °C door een stikstofstroom; deze gaat vervolgens door twee wasflessen met 50 ml isobutyleenalcohol, afgekoeld tot — 78 °C, die het koolwaterstof, met de gasstroom binnengedrongen, opslorpt.

De isobutyleenalcohol die het koolwaterstof bevat, wordt vervolgens door chromatografie in de gasfaze ontleed.

Het opslorpingsrendement voor op — 78 °C afgekoelde isobutyleenalcohol is voor het normale hexaan bepaald; het bedraagt 84,5 % voor een luchtdebiet van 1,5 liter per minuut en een gemiddeld hexaangehalte in de lucht van 3,43 g/m^3.

We hebben de doeltreffendheid van het adsorptievermogen van de houtskool voor de benzine, het pentaan, het hexaan en het isoöctaan gecontroleerd. Voor deze proeven hebben wij lucht die een gekende concentratie koolwaterstof bevat, door een dosis houtskool en twee wasflessen met 50 ml op — 78 °C gekoelde isobutyleenalcohol gezogen.

De ontleding door chromatografie in de gasfaze van de isobutyleenalcohol stroomafwaarts van de dosis, maakt het mogelijk te controleren of de adsorptie van de koolwaterstof volledig is.

De bekomen resultaten worden in tabel VII samengevat; zij tonen aan dat de adsorptie van dit koolwaterstof totaal is geweest.

Deze methode is speciaal geschikt voor metingen op lange termijn, zoals degene die op dit ogenblik de SF-toestellen voor het meten van SO^2 en rook

TABEL VII

Hoeveelheid aangezogen lucht	Type koolwaterstof	gemiddeld koolwaterstofgehalte	
		vóór de houtskool	achter de houtskool
1,000 m^3	Benzine	6,14 g/m^3	niets
1,000 m^3	Benzine	12,56 g/m^3	niets
0,700 m^3	n Hexaan	0,94 g/m^3	niets
1,000 m^3	n Hexaan	4,88 g/m^3	niets
0,750 m^3	n Hexaan	6,86 g/m^3	niets
0,500 m^3	Isoöctaan	2,8 g/m^3	niets
1,000 m^3	Isoöctaan	2,8 g/m^3	niets
0,500 m^3	Pentaan	11,41 g/m^3	niets
1,000 m^3	Pentaan	11,41 g/m^3	niets

uitvoeren want, enerzijds, vereist ze geen enkel bijzonder toezicht vermits de adsorptie bij omgevingstemperatuur gebeurt, anderzijds, beïnvloedt de totale hoeveelheid aangezogen lucht doorheen de dosis houtskool de adsorptie van de koolwaterstof niet.

72. METING VAN DE LUCHTVERONTREINIGING : « ROOK - SO^2 »

(Studie gefinancierd door het Ministerie van Volksgezondheid)

Het laboratorium is belast met 31 meetstations van het net dat in België op initiatief van de Algemene Directie van de Hygiëne van het Ministerie van Volksgezondheid en van het Gezin is opgericht (fig. 35).



Fig. 35. — Kaart die de ligging van de S-R-stations en van de Owen-kruiken aangeeft.

Deze stations maken het mogelijk doorlopend en per vierentwintig uur de rook, de stofdeeltjes die kleiner zijn dan 10 mikron en het SO^2 in de lucht te meten; deze wordt aangezogen door een elektrische pomp met constant debiet doorheen een papieren filter, die de rook en het stof tegenhoudt, en een wasfles die met een oplossing zuurstofwater is gevuld, dat het SO^2 in zwavelzuur omzet. Elk toestel bevat 8 filters en 8 wasflessen; een elektrisch apparaat verwisselt om de 24 uur de filter en de wasfles.

De filters en de inhoud van de wasflessen die om de acht dagen worden gelicht en vernieuwd, worden in het laboratorium ontleed. De resultaten van deze ontledingen worden op steekkaarten overgeschreven en naar het rekencentrum van het Koninklijk Metereologisch Instituut gezonden, dat ze in een maandelijks tijdschrift publiceert.

De 31 stations die wij elke week controleren, zijn verdeeld over een net van 650 km in Henegouwen, het zuiden van Vlaanderen en van Brabant.

Dit jaar hebben we uitgevoerd :

11.222 SO^2 doseringen
11.222 reflectometrische filteranalyses.

73. METING VAN DE VERONTREINIGING IN INDUSTRIELE ZONES

Dit jaar hebben we meetcampagnes uitgevoerd te Vilvoorde, Charleroi, Mons, Obourg, Harmignies, Zwartberg, Quenast, Rebecq, Vaulx ,Putte en Rumst (fig. 35).

Het opnemen van de verontreiniging gebeurt met behulp van de neerslagkruik die bestaat uit een kruik van vijfentwintig liter waarop een trechter is gemonteerd.

Honderd en zes kruiken zijn over die verschillende gebieden verdeeld en geven om de twee maanden, nadat de inhoud ontleed is, een meting betreffende de verontreiniging in :

— totale vaste neerslag, uitgedrukt in $g/m^2/dag$;
— SO^4-ionen, uitgedrukt in $g/m^2/dag$.

In de streek van Mons gebruiken wij buiten de neerslagkruiken met vaseline ingesmeerde plaatjes die gedurende vijftien dagen horizontaal worden opgesteld; deze opnametechniek geeft juistere resultaten bij droog weer maar vereist meer personeelsverplaatsingen, en geeft bovendien geen enkele informatie over de verontreiniging door SO^2.

Dit jaar hebben we verwezenlijkt :

— 546 bepalingen van totale vaste neerslag.
Deze operatie gebeurt door wegen nadat het stof van het water gescheiden is door zeven en uitslingeren en nadat dit in de oven gedroogd is.
— 546 ontledingen van SO^4-ionen.
De SO^4-ionen worden gedoseerd door nefelometrisch titreren in een oplossing van bariumchloride.
— 1780 onderzoekingen van met vaseline ingesmeerde plaatjes; het gewicht van het stof dat door de vaseline is tegengehouden, wordt in $g/m^2/dag$ uitgedrukt.

We zijn eveneens overgegaan tot de volledige ontleding van 116 monsters vaste neerslag, die in de neerslagkruiken zijn opgevangen. Elke ontleding omvat de bepaling :

a) van de brandbare stoffen en de carbonaten,
b) van de verbindingen van aluminiumsilicaat die onoplosbaar zijn in geconcentreerde chloorwaterstof,
c) van de volgende metaalelementen : calcium, magnesium, ijzer, mangaan, chroom, silicium, aluminium, lood.

Tenslotte hebben wij met behulp van de sedimentatiebalans de korreldikte van de stofmonsters, die in de kruiken en op de vaselineplaatjes te Mons en te Obourg zijn opgevangen, bestudeerd.

Op tabel VIII hebben we voor elke stad en gemeente de gemiddelde waarden samengevat die dit jaar bij het minst verontreinigde meetstation en het meest verontreinigde meetstation zijn waargenomen.

Deze tabel roept de volgende bemerkingen op :

1) Te Dampremy hebben we geen rekening gehouden met de neerslag die is opgevangen door het meetstation E, dat zich in de rue de Marchienne, tegenover de opslagplaatsen van het kolengruis bevindt, want gedurende de maanden september en oktober heeft men een waarde in vaste neerslag van 41,797 g (1) gemeten, wat abnormaal hoog is en wat door andere metingen moet worden bevestigd.

(1) Gedurende deze periode zijn proeven met een scherm voor het stof gedaan met een zandmuur door de Maatschappij Cockerill-Ougrée-Providence en zijn klachten ingediend bij de Administratie van het Mijnwezen te Charleroi, die zelf zeer aanzienlijke stofneerslag heeft vastgesteld.

TABEL VIII

Omvang van de bezoedeling gemeten, met sedimentatiekruiken

Streek	Bezoedeling door vaste stoffen $g/m^2/dag$	Bezoedeling door zwavel $g/m^2/dag$
Dampremy	0,765 à 5,043	0,102 à 0,249
Marcinelle	0,272 à 0,429	0,044 à 0,064
Mons	0,227 à 0,322	0,017 à 0,054
	0,305 à 0,385 (*)	
Obourg	0,290 à 1,012	0,051 à 0,084
	0,290 à 0,693 (*)	
Harmignies	0,152 à 0,277	0,037 à 0,042
Vilvoorde	0,235 à 2,738	0,046 à 0,105
Zwartberg	0,213 à 0,654	0,035 à 0,064
Quenast	0,234 à 2,479	0,030 à 0,034
Vaulx-lez-Tournai	0,252 à 1,547	0,041 à 0,148
Putte	0,065 à 0,185	
Rumst	0,085 à 0,500	

(*) Waarden, bekomen met vaselineplaatjes.

Het is niet minder waar dat de bezoedeling zowel voor vaste neerslag als voor SO^2 (SO^4 -ionen) hoog is; voor 60 % van de meetpunten overschrijdt het gewicht van de neerslag 2 $g/m^2/dag$.

2) De vaste neerslag voor het geheel van de stad Vilvoorde is minder dan 0,800 $g/m^2/dag$, behalve in de nabijheid en ten oosten van de cokesfabriek waar de gemeten waarden gemiddeld 2,74 $g/m^2/dag$ bereiken.

3) Te Vaulx hebben wij geen rekening gehouden met de bekomen uitslagen van station C (rue des Saules, nr. 37) dat zich in de nabijheid van de opslagplaatsen van de cementfabriek bevindt, waar de vaste neerslag overdreven waarden bereikt (15 tot 39 $g/m^2/dag$). Zoals te Dampremy rekenen wij in dit geval erop rechtstreekse metingen te doen door middel van de methode van de aanzuiging en van de membraanfilters ten einde die abnormale waarden te controleren.

4) De jaarlijkse gemiddelden, gemeten in de stad Mons zowel door de sedimentatiekruiken als door de plaatjes, brengen geen zeer belangrijke vaste bezoedeling naar voor; de gemiddelde uitslagen van de twee methodes stemmen met elkaar overeen. Nochtans heeft men gedurende drie perioden waarden gemeten die zeer duidelijk hoger zijn dan de gemiddelde waarden; zo is de verontreinigingsgraad die gedurende de periode van 24 augustus tot 4 september is gemeten, begrepen tussen 0,737 g en 1,997 $g/m^2/dag$.
Gedurende die drie perioden kwam de wind overheersend uit noordoostelijke richting en er is weinig of geen regen geweest; deze klimaatsomstandigheden waren dus gunstig voor het meevoeren van het stof vanaf de cementfabrieken van Obourg, die ten noordoosten van de stad Mons zijn gevestigd.
Te Obourg, dat ten noordoosten van de cementfabrieken is gelegen, is de gemeten verontreinigingsgraad van de plaatjes daarentegen lager dan die van de kruiken; dit verschijnsel wordt door de klimaatsomstandigheden (zuidwestelijke wind en regen) die minder gunstig zijn voor het gebruik van vaselineplaatjes, verklaard.

74. CONTROLE VAN DE ADEMHALINGSTOESTELLEN EN VAN DE STOFMASKERS

(Studie op aanvraag van het Ministerie van Arbeid en gesubsidieerd met aannemingstaksen)

Een onafhankelijk toestel met open kringloop van de firma Spirotechnique, een gezichtsscherm type 35 RG van de firma Auer en een Van der Grinten-kap met perluchttoevoer type A hebben de aannemingsproeven ondergaan, overeenkomstig het ministerieel besluit van 11 september 1961; deze proeven slaan met name op : de weerstand van het toestel tegen de warmte en tegen de trekkracht, de kwaliteit en de mechanische weerstand van het gezichtsscherm en de dichtheid van het geheel van het toestel ten opzichte van giftige gassen.

Drie gemengde patronen (bescherming tegen de gassen en het stof) hebben de aannemingsproeven ondergaan : meting van de weerstand bij het inademen en bij het uitademen in nieuwe staat, meting van de inademingsweerstand na 90 minuten proef, stofwerend vermogen van het masker na 30, 60 en 90 minuten.

Men is eveneens overgegaan tot de controle en het stempelen van de volgende ademhalingstoestellen of onderdelen ervan :

stofmaskers	2.460
stoffilters	17.928
gemengde patronen	3.867
anti-CO-patronen	442

Beschrijving van de aangenomen toestellen

Onafhankelijk toestel met open kringloop La Spirotechnique type Alizé

Dit toestel weegt 1,2 kg en bestaat uit een gezichtsscherm met ingebouwde regelaar, uit een slang die de regelaar verbindt met een aansluitingsblok dat op de gordel is gemonteerd en uit een slang die het toestel met de persluchtbron verbindt.



Fig. 36. — Ademhalingstoestel met open omloop « Spirotechnique ».

Het toestel dat op figuur 36 wordt afgebeeld heeft noch drukmeter noch waarschuwingsapparaat terwijl het van lucht voorzien wordt door een compressor of door een net van perslucht dat zonder tijdsbeperking en onder een doorlopende druk van 5,5 tot 7,5 kg/cm² volgens de regeling van het toestel voor een minimum debiet van 60 liter/minuut per apparaat kan zorgen.

In het geval dat het toestel van lucht voorzien wordt door inschakeling op één of verscheidene flessen met hoge-druk-perslucht, moet de eerste ontspanningstrap, die op de kranen van de fles of flessen is gemonteerd, met een drukmeter en een waarschuwingstoestel worden aangevuld.

De regelaar, die op het masker is gemonteerd en die met de tweede ontspanningstrap van een onafhankelijk ademhalingstoestel kan worden vergeleken, wordt geregeld met een dienstdruk van :

— 5 tot 6 kg/cm² : als het gaat om een voeding met industriële hoge-druk-perslucht.

— 7 tot 8 kg/cm²: als het gaat om een voeding met een compressor (10 kg/cm²) of met flessen met hoge-druk-perslucht. In dit laatste geval moet de eerste ontspanningstrap, gemonteerd op de kranen van de fles of flessen met hoge-druk-perslucht, voorzien worden met een veiligheidsapparaat dat elke drukstijging boven 10 kg/cm² uitsluit. De regelaar werkt « op verzoek ».

Gezichtsscherm Auer type 3 SR

Het gezichtsscherm is voorzien van een mond- en neus-deflector, van een panoramisch kijkglas in synthetische stof, van een hoofdkap en van een ingangsdoos in synthetische stof, zoals men het kan zien op figuur 37.



Fig. 37. — Gezichtsscherm Auer type 3 SR.

In de ingangsdoos wordt een parlofoon gebouwd die uit een membraan en uit twee gaaskappen bestaat.

De ingezogen lucht komt in het masker, gaat via twee brede ingebouwde leidingen in het hoofddeel van het masker onmiddellijk naar het inwendige van de mond-en-neus-deflector.

De uitgeademde lucht wordt langs dezelfde weg verwijdert als degene die voor de ingeademde lucht is gebruikt.

Kap Van der Grinten type A

De kap bestaat uit een cylindervormige kap die het hoofd omhult en uit twee vleugels die de schouders, de rug en de borst geheel bedekken. De kap is voorzien van een kijkglas en van een vizier in synthetische stof; het achterdeel van de kap zowel als de twee vleugels zijn in synthetisch rubberen weefsel.

De toevoerslang van frisse lucht wordt door een bajonetkoppeling gehecht aan een geribde, uittrekbare slang die zich in het achterdeel van de kap bevindt; deze slang wordt in twee buizen verdeeld die uitlopen op een luchtverdeler, die vooraan onder het plastieken kijkglas is geplaatst.

75. ALLERLEI ONTLEDINGEN EN CONTROLES VOOR DE ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN

751. ONTLEDINGEN VAN KOLENSTOF

Krachtens het Koninklijk Besluit van 16 september 1957 betreffende de strijd tegen het stof in de ondergrondse werkplaatsen van de steenkolenmijnen, moet het stofgehalte in de werkplaatsen regelmatig bepaald worden, om te weten of de stofconcentratie wel lager is dan de waarde die door het genoemde besluit is vastgesteld; deze waarde verandert volgens het asgehalte van het stof.

De bemonstering bestaat erin dat men de verontreinigde lucht van de werkplaats, naar rata van 1 m^3 per uur, door een aangenomen filter laat gaan, die Soxhletfilter wordt genoemd.

Op aanvraag van de Administratie van het Mijnwezen te Charleroi hebben wij de vluchtige bestanddelen bepaald van 19 kolenmonsters, overgemaakt door de Charbonnages d'Hensies-Pommeroeul en Monceau-Fontaine voor de studie van het klassificeren van de lagen.

752. CONTROLE VAN DE ZELFREDDERS

In toepassing van het Koninklijk Besluit van 2 december 1957 betreffende het dragen van een masker tot bescherming tegen het vuur en de brand in de ondergrondse werkplaatsen van de steenkolenmijnen, en van de omzendbrieven nr. 106 ter en nr. 106 quater van de Directeur-Generaal van de mijnen, moet elk type anti-CO-masker worden aangenomen; daarenboven moet elke partij gefabriceerde maskers een doeltreffendheidscontrole ondergaan, die rekening houdt met de veroudering ervan in de loop van de tijd.

Op de monsters die in de partij zijn opgenomen, onderzoekt men vooral de weerstand die het masker biedt aan de ademhaling en de doeltreffendheidsgraad ten opzichte van CO.

We hebben 180 maskers getest, die sinds 4 jaar of langer in de ondergrondse werkplaatsen van de mijnen in dienst waren; 83 waren van het merk Dräger, 97 van het merk Auer.

Tabel IX geeft de verdeling van deze maskers in functie van hun doeltreffendheidsgraad ten opzichte van de kooloxyde.

Het rangschikken van de cijfers gebeurt in omgekeerde verhouding tot de doeltreffendheidsgraad.

TABEL IX

Doeltreffendheidscijfer van de zelfredders

	Aantal toestellen met het cijfer							Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	
Dräger	43	15	6	3	8	4	4	83
Auer	82	6	5	3		1		97

De waarden van de weerstand aan het inademen na de doeltreffendheidsproef ten opzichte van de CO zijn in 7 klassen verdeeld, hetgeen in tabel X is weergegeven.

TABEL X

Weerstand aan de inademing van de gecontroleerde zelfredders

	Aantal maskers waarvan de weerstand in mm waterkolom is							Totaal
	⩽ 80	van 81 tot 90	van 91 tot 100	van 101 tot 115	van 116 tot 130	van 131 tot 150	> 150	
Dräger	4	31	25	12	5	4	2	83
Auer	26	44	22	5				17

753. STUDIE VAN DE LUCHTVERONTREINIGING IN EEN OVERDEKTE HALL VAN DE CARRIERES DE SCOUFFLENY TE ECAUSSINES-LALAING

In deze hall van de groeve rijdt een clark rond waarvan de motor met stookolie werkt. Omdat sommige arbeiders door de uitlaatgassen onwel zijn geworden, zijn klachten neergelegd bij de Administratie van het Mijnwezen te Mons, die ons heeft gevraagd de verontreiniging te meten, die in de hall door deze uitlaatgassen is veroorzaakt.

Hiertoe hebben we de concentratie van kooloxyde, kooldioxyde, stikstofoxyde en zwaveltrioxyde in de uitlaatgassen en op verschillende plaatsen in de hall bepaald.

754. ONTLEDING VAN SO^2 EN ROOK VOOR DE ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN TE HASSELT

Sinds vorig jaar hebben wij twee toestellen voor het meten van SO^2 en rook, die in ons laboratorium gebouwd zijn, ter beschikking van deze administratie gesteld. Hiervoor gelasten wij ons wekelijks met de ontledingen, hetzij voor dit jaar :

700 ontledingen van SO^2,
700 ontledingen van filters door reflectometrie.

76. STUDIES, UITGEVOERD VOOR DERDEN

Meting van de verontreiniging in het industriepark te Ghlin Baudour

Deze studie is ons gevraagd door de Intercommunale Vereniging voor de economische ontwikkeling en de ordening van de streek van het Centre en van de Borinage met het oog op de vestiging van nieuwe nijverheden.

Het deeltjesgehalte is bepaald door :

- een toestel voor het meten van SO^2 en rook, waarvan de beschrijving in paragraaf 72 is gegeven.
- een zuiger die is uitgerust met een membraanfilter, waarbij de lucht doorheen een membraan wordt gezogen naar rata van 40 m^3/u; het meten van het op de filter tegengehouden stof gebeurt door weging.

Het SO^2 is per 24 uur en met behulp van een toestel voor het meten van SO^2 en rook ontleed.

De stikstofoxyde is volgens de Saltzmanmethode gedoseerd; de lucht wordt door een wasfles met



Fig. 38. — Gezicht op de laboratoriumbestelwagen die voor het opnemen van de vaste en gasachtige verontreinigende stoffen is uitgerust.

het reagens gezogen naar rata van 0,4 liter per minuut. De afbeelding 38 is een foto van de bestelwagen die met de opnametoestellen is uitgerust.

De bekomen proefresultaten worden in tabel XI samengevat.

TABEL XI

Verontreinigingsgehalte, uitgedrukt in milligram per kubieke meter lucht

Suspensiedeeltjes in de lucht		SO^2 (**) Toestel voor het meten van SO^2 en rook	NO^2 (*) Saltzmanmethode
Zuiger-membraan-filter (*) opname van 6 u	Toestel voor het meten van SO^2 en rook	opname van 24 u	opname van 6 u
0,100	begrepen tussen 0,004 en 0,064		0,029

(*) De stofmetingen met de zuiger met membraanfilter en de metingen van NO^2 zijn op 30-9-1970 en op 5-10-1970 uitgevoerd.

(**) De opnamen die met het toestel voor het meten van SO^2 en rook zijn gedaan, zijn gedurende de periode van 8-9-1970 tot 5-10-1970 uitgevoerd.

8. SECTIE « DOKUMENTATIE EN PUBLIKATIE »

81. PUBLIKATIES

Annalen der Mijnen van België

In 1970 werden 1470 pagina's tekst gepubliceerd. Evenals de vorige jaren vindt men in de Annalen der Mijnen van België de volgende rubrieken, geleverd door de Administratie van het Mijnwezen :

— Statistische inlichtingen uit België en de aangrenzende landen over steenkolen, cokes, pek, non-ferrometalen, de staalindustrie, de groeven en de aanverwante nijverheden.
— Lijst van de steenkolenmijnen die in België in bedrijf zijn.
— Statistiek der ongevallen in 1967 overkomen in de mijnen en in andere inrichtingen onder toezicht van de Administratie van het Mijnwezen.
— Beknopte statistiek van de kolenwinning, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen.
— Economische statistiek van de extractieve nijverheden en van de metaalnijverheid.
— Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning.
— Bedrijvigheid van de inspectiediensten van het Mijnwezenbestuur.

Het tijdschrift publiceert de jaarverslagen van verschillende organismen uit de kolennijverheid en talrijke artikels.

Volgens teksten met betrekking tot de bedrijvigheid van het NIEB zijn in de Annalen verschenen.

— De gedragingen van verschillende typen van pijlerondersteuning, door R. Liégeois.
— Bezoek aan de ijzermijn van Kiruna (Zweden), door P. Stassen.
— De galerij in de mijnbouw, door P. Stassen.
— Dammen in anhydriet langs de galerijen, door P. Stassen.
— Het drijven en ondersteunen van cirkelvormige galerijen in week gesteente, door H. Van Duyse.
— Proeven met verschillende ondersteuningen, door H. Van Duyse.
— Toepassing van de onderzoeks- en ontledingsmethodes van de petrografie van kolen en cokes op de studie van het industrieel stof, door R. Noël en N. Dotreppe-Grisard.
— Verslag van de Informatiedag « Gesteentedruk en ondersteuning in de mijnen », georganiseerd door de CEG, november 1969, te Luxemburg, door R. Liégeois.
— Veranderingen van de verbrandingswarmte van kolen van verschillende rang in de loop van de oxydatie, door M. Saussez, W. Fassotte en W. Duhameau.
— De ontwikkeling van het NIEB-procédé voor de vervaardiging van de geperste cokes, door P. Ledent, G. Burton en M. Marcourt.
— Verslag van de Informatiedag over de voortplanting van radio-elektrische golven in de ondergrondse omgevingen, georganiseerd door het NIEB, Luik, 8 februari 1970.
— Verslag van het Colloquium der Gezamenlijke Bekkens van de Charbonnages de France, Saint-Etienne, mei 1970, door R. Liégeois.
— Studie van de verbrandingsgassen der mengsels : « Ammoniumnitraat - Ammoniumchloride » en « Ammoniumchloride - alkalinitraat of aardalkalinitraat ». Vermindering van de nitreuze dampen in de schietrook, door G. Nenquin, G. Fally en J. Van Remortel.
— Het drijven van galerijen in brokkelig gesteente, door H. Van Duyse.

Annalen der Mijnen van België - Administratie en Rechtspraak

De teksten van wetten, koninklijke besluiten, ministeriële besluiten en circulaires, beslissingen van paritaire comités, circulaires van de Administratie

van het Mijnwezen, adviezen van de Raad van State die op verschillende nijverheidstakken betrekking hebben, enz., worden ingeschreven in het bijvoegsel « Administratie en Rechtspraak » van de « Annalen der Mijnen van België ». Dank zij een alfa-decimale indeling kunnen alle teksten over een bepaald onderwerp snel teruggevonden worden.

Nummer 35 dat in 1970 verschenen is, telt ongeveer 210 bladzijden.

Technische Tijdschriften

In het Nederlands en in het Frans zijn verschenen :

Technische Tijdschriften « Mijnen en Groeven » :

— nr. 123 : Het boormaterieel Atlas Copco, door H. Van Duyse.
— nr. 124 : Proefnemingen met verschillende soorten van ondersteuningen voor werkplaatsgalerijen, door H. Van Duyse.
— nr. 125 : Proeven uitgevoerd op meegevende ramen Toussaint-Heintzmann, Eris-Launay en Moll met schuifkasten, en de bijlage : Meting van de spanningen in het staal, door H. Van Duyse.
— nr. 126 : Accidentele stijgingen van het mijngasgehalte in de luchtkeer der werkplaatsen, door R. Vandeloise.
— nr. 127 : Het verankeren van een vooraf gedreven galerij bij terugkerende ontginning in de zetel Eisden van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, door H. Van Duyse.
— nr. 128 : Voortplanting van radio-elektrische golven in ondergrondse omgevingen. Informatiedag, georganiseerd door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven te Luik op 18 februari 1970.
— nr. 129 : Ondersteuning met Cadrancrés in een vooraf gedreven galerij, deel uitmakend van een terugkerende ontginning in de zetel Beringen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, door H. Van Duyse.

Technisch Tijdschrift « Valorisatie en Gebruik van de Brandstoffen » :

nr. 39 : Veranderingen van de verbrandingswarmte van kolen van verschillende rang in de loop van de oxydatie, door M. Saussez, W. Fassotte en W. Duhameau.

nr. 40 : De ontwikkeling van het NIEB-procédé voor de vervaardiging van de geperste cokes, door P. Ledent, G. Burton en M. Marcourt.

Technisch Tijdschrift « Veiligheid en Gezondheid » :

nr. 1 : Studie van de verbrandingsgassen der mengsels : « Ammoniumnitraat - Ammoniumchloride » en « Ammoniumchloride - Alkalinitraat of Aardalkalinitraat ». Vermindering van de nitreuze dampen in de schietrook, door G. Nenquin, G. Fally en J. Van Remortel.

nr. 2 : Onderzoekingen over een ontstoffingsapparaat bestemd tot het reinigen der wanden van mijngalerijen, door J. Bracke.

Technische Informatie

De hiernavolgende informatieberichten zijn gepubliceerd :

— Het gebruik van opblaasbare kussens om aan houtbokken een hoge beginvoorspanning te geven, door H. Van Duyse.
— De huidige stand van de techniek voor het mechanisch delven van boorgaten met de diameter van blindeschachten, door K. Trösken. Vertaald door het NIEB.
— Proeven op ringen uit panelen in gewapend beton met een diameter van 4,20 tot 4,80 m en een dikte van 20 tot 30 cm, door H. Van Duyse.
— Het mechanisch drijven van een luchtverversingsschacht door middel van mechanisch boren, door R.B. Hewes. Vertaald door het NIEB.

Nota's en speciale publikaties

De volgende voordrachten zijn door de vorsers van het NIEB gehouden :

— Vergelijkende studie van de reactiviteit van de vooraf gevormde cokes en van de klassieke cokes in een isothermisch regime, door M. Saussez, W. Fassotte en P. Ledent. XIde Rondetafelconferentie van de C.E.G. over de fysieke eigenschappen van de steenkolen en van de cokes, Berlijn, mei, 1970.
— Evolutie van de ondersteuning met betonblokken in de cirkelvormige steengangen van het Kempens bekken, door H. Van Duyse, VI Congreso Internacional de Mineria, Madrid, juni, 1970.
— Huidige staat van het petrografisch onderzoek van de steenkolen, door R. Noël.

Algemene conferentie aan de Universiteit van Lille van de Société Géologique du Nord et Pas-de-Calais, december, 1970.
Gegeven aan de Universiteit van Lille bij gelegenheid van de 100ste verjaardag.

— « Adsorptie en desorptie van het methaan. Toepassing op de controle van de mijngasuitstroming in de ondergrondse werken ». - R. Vandeloise. Mededeling nr. 11, gedaan op de studiedagen, georganiseerd door de C.E.G. : « Onderzoek Kolen - Toepassingen op de mijntechniek - Basis voor nieuwe produkten ». Luxemburg, december, 1970.

— Synthese van de verslagen, opgesteld door de verschillende nationale afvaardigingen over de volgende thema's :

1) Gebruik van ankerbouten voor de ondersteuning.

2) Het monteren, demonteren en ondergronds vervoer van het pijlermateriaal met het oog op een doeltreffend en economisch gebruik ervan, door P. Stassen. Europese Economische Commissie, kolencomité, Groep van deskundigen voor de problemen van produktiviteit en van beheer in de steenkolennijverheid, 1ste vergadering van 2 tot 4 maart 1970.

De volgende dokumenten zijn gepubliceerd :

— « Synthese van de opzoekingswerkzaamheden op het gebied van de aanwezigheid en de uitstroming van het mijngas, die met de financiële steun van de C.E.G. (E.G.K.S.) van 1 januari 1963 tot 31 december 1968 door het NIEB zijn uitgevoerd » - R. Vandeloise.

— « Synthese van het tweede gedeelte van de onderzoekingswerkzaamheden op het gebied van de mijngasdoorbraken, die met de financiële steun van de C.E.G. (E.G.K.S.) van 1 oktober 1965 tot 31 december 1969 door het NIEB zijn uitgevoerd » - R. Vandeloise.

— Algemeen verslag van de werkzaamheden die van 1 juli 1967 tot 31 december 1969 zijn uitgevoerd in het raam van de opzoekingen die door de C.E.G. worden gesubsidieerd, op het gebied van de chemie en de fysica van de steenkolen en van de cokes, door R. Noël.

— Radiocommunication and control in mines and tunnels, door R. De Keyser, P. Delogne, J. Janssens en R. Liégeois. Electronics Letters, 26th November 1970. Vol. 6., nr. 24.

Vertalingen

De vorsers van het NIEB verzorgen een zeker aantal vertalingen voor eigen gebruik; andere vertalingen worden uitgevoerd in opdracht van derden.

Dokumentatiesteekkaarten

Einde 1970 bevatte het steekkaartenstelsel van het NIEB meer dan 56.000 steekkaarten die gegroepeerd zijn volgens het onderwerp en ingedeeld volgens de tabel der indexen. In 1970 gingen 40 zendingen of 2.400 kaarten over verschillende onderwerpen weg. Buiten het opstellen, drukken en verzenden van deze steekkaarten komt er nog het bijhouden van het steekkaartenstelsel van het NIEB zelf bij.

82. INFORMATIEDAGEN

Twee Chileense ingenieurs, de Heren Rojas Bugueno en Alamos Espinoza, stagiaires bij de Dienst van Ontwikkelingssamenwerking, hebben ongeveer twee maand op de afdelingen Luik en Pâturages van het NIEB verbleven, om de veiligheids- en ontginningsproblemen te bestuderen.

In de loop van het jaar heeft het NIEB vier informatiedagen georganiseerd.

— *Propaganda ter ontwikkeling der Elektronica*

Op 18 februari hebben de leden van de Groep Deskundigen « Afstandsbediening en Automatisering » van de C.E.G. het NIEB bezocht. Bij die gelegenheid heeft de groep « Voortplanting van de radioëlektrische golven in de ondergrondse omgevingen » een informatiedag georganiseerd. De volgende uiteenzettingen zijn gehouden :

— Voorstelling van de ploeg en van het thema van het onderzoek, R. Liégeois, NIEB.

— De radio ondergronds : oplossingen... en problemen, G. Longrée, NIEB.

— Studie van de manieren waarop elektromagnetische golven kunnen voortgeplant worden over een tweeaderige lijn in de ondergrond, L. Deryck, Assistent bij de Rijksuniversiteit van Luik.

— Metingen van de veldsterkte en de verzwakking in vrije voortplanting en met golfgeleider, R. De Keyser, NIEB.

— Afstandsbediening van een ondergrondse sleeplier bij middel van radiogolven (projekt) in de steenkolenmijn van Winterslag, O. de Crombrugghe, Hoofdingenieur Studiedienst Kolenmijn Winterslag, Professor voor Mijnbouw aan de Universiteit te Leuven.
— Radio-elektrische verbindingen met behulp van coaxiale kabels in de mijn, P. Delogne, Docent aan de Koninklijke Militaire School.
— Telecommunicatiesysteem met resonnerende golfgeleider, J. Dubois, NIEB.
— Proefnemingen in verband met radiovoortplanting in tunnels, R. Liégeois, NIEB.

De namiddag werd aan een reeks demonstraties in de tunnel van Lanaye gewijd.

Het verslag van deze dag is in de Annalen der Mijnen van België van juli-augustus 1970, verschenen.

Op 4 november zijn de vertegenwoordigers van de extractieve nijverheid uitgenodigd op een informatievergadering over « De radio in de mijn », tijdens dewelke de volgende voordrachten zijn gehouden :

— Gebruik van walkie-talkies in de ondergrondse werkplaatsen, door R. Liégeois.
— Gebrevetteerd systeem NIEB/Delogne, door P. Delogne.
— Afstandsbediening van een lier, door O. de Crombrugghe.

— *Kleinijverheid*

Gevolg gevend aan de wens uitgedrukt door de Nationale Groepering der Klei-Nijverheid en op voorstel van de Heer Peirs, Hoofd van de Technische Dienst en Beheerder van het Instituut, heeft het NIEB een informatiedag ingericht op 16 september. Deze is door een vijftigtal vertegenwoordigers van deze nijverheid gevolgd. De volgende voordrachten zijn gehouden en zijn door een bezoek aan de laboratoria en de installaties van het NIEB gevolgd :

— Verwelkoming en uiteenzetting over het doel en de werkwijze van het NIEB, door P. Ledent, Directeur-Generaal van het NIEB.
— Inleiding tot de problemen van het wetenschappelijk en technisch onderzoek in de Kleinijverheid, door G. Peirs, Hoofd van de Technische Dienst van de Nationale Groepering der Klei-Nijverheid.
— Het laboratorium van het NIEB, door R. Noël, Hoofd van de laboratoriumafdeling van het NIEB.
— De gebakken klei in de toekomstige evolutie van het bouwwezen, door J. Englebert, gewoon hoogleraar aan de Universiteit van Luik.

— *Groeven*

Een eerste contact tussen de vertegenwoordigers van de groeven en de kaders van het NIEB heeft plaatsgevonden in oktober 1969 onder de vorm van een vergadering die tot doel had : « een wederzijdse informatie over de problemen die zich bij de nijverheid van de groeven stellen en over de middelen die in de verschillende departementen van het NIEB beschikbaar zijn ».

Op 7 december 1970 is een informatiedag georganiseerd om de staat van vooruitgang van de door het NIEB ondernomen werkzaamheden te situeren en een gedachtenwisseling over de reeds bereikte resultaten en over de oriëntatie van de verdere opzoekingen mogelijk te maken.

Het programma bevatte voordrachten, gehouden door uitbaters van groeven en door vorsers van de Faculté Polytechnique de Mons, van de Dienst van de Springstoffen van de Administratie van het Mijnwezen en van het Centrum van Wetenschappelijk en Technisch Onderzoek voor de Nijverheid van de Springstoffen. Ziehier het programma van deze dag :

Eerste deel onder het voorzitterschap van de Heer L. Brison, Hoogleraar voor Mijnbouw aan de Faculté Polytechnique de Mons, Ondervoorzitter van de Raad van Beheer van het NIEB :

— Gebruik van een Perrier-snijmachine, in marmer,
door C. Mingels en R. Delince, S.A. Merbes-Sprimont.
— Versnijdingsproeven van hardsteen met een Perrier-snijmachine,
door J. Boxho, NIEB.
— Invloed van de fysico-mechanische eigenschappen op het versnijdingsprocessus van de gesteenten,
door L. Brison en J. Brych, Falculté Polytechnique de Mons.
— Studies over de ontsteking en over de weerslag ervan in de gecondenseerde materialen,
door L. Deffet en C. Fossé (C.R.I.P.E.).
— De secondaire verbrokkeling door middel van aangebrachte ladingen,
door P. Goffart, Dienst van de Springstoffen en het NIEB.
— Studie van trillen van de gesteenten tijdens het massaschietwerk,
door R. Vandeloise, NIEB.

Tweede deel onder het voorzitterschap van de Heer A. François, Directeur van de S.A. des Carrières et Fours à Chaux te Aisemont.

— Telecommunicatie in ondergrondse groeven, door R. Liégeois, NIEB.
— Het laden en lossen van korrelige produkten door middel van air-slide en air-lift, door V. Chandelle, NIEB.
— Onderzoekingen op het gebied van de kinetiek van de ontleding van de kalksteen, door W. Fassotte en M. Saussez, NIEB.
— De Maerz-oven en de prestaties ervan, door Y. Collinet en P. Cuvelier, S.A. Carmeuse.

Het verslag van deze dag zal in het nummer van februari 1970 van de Annalen der Mijnen van België verschijnen.

83. BIBLIOTHEEK

De bibliotheek krijgt regelmatig 208 tijdschriften uit alle mijnbouw bedrijvende landen ter wereld.

In 1970 werd ze 200 volumes rijker.

In 1970 heeft het NIEB uit technische tijdschriften 2.640 pagina's gefotocopieerd voor personen die erom vroegen.

Inhoudstafel

Etude des arrêts-barrages déclenchés

Studie van de ingeschakelde stofgrendels

E.A. DEMELENNE * & M. POIVRE **

RESUME

Pour stopper un « coup de poussières » éventuel dans les galeries de mine, le règlement prescrit notamment des « arrêts-barrages » à poussières incombustibles ou à l'eau qui, sous l'action du souffle de l'explosion, donnent lieu à la formation d'un nuage de matières extinctrices.

L'expérience a malheureusement montré que ces « arrêts-barrages » ne sont efficaces que pour des explosions dont les vitesses sont comprises entre deux limites :

- *une limite inférieure, en-dessous de laquelle le nuage formé est insuffisamment extincteur,*
- *une limite supérieure, au-dessus de laquelle la flamme passe avant que le nuage extincteur soit suffisamment formé.*

Pour augmenter l'efficacité de ces arrêts-barrages, nous préconisons de leur adjoindre un dispositif comprenant un extincteur télécommandé par un déclencheur.

A proximité du front des voies de chantier, ce dispositif pourrait aussi arrêter beaucoup d'explosions dès leur origine.

L'extincteur comporte :

- *un récipient contenant de la « poudre extinctrice universelle »;*
- *un percuteur prêt à frapper un détonateur antigrisouteux retenu par un fil relié au déclencheur.*

SAMENVATTING

Met het oog op het tegenhouden van een eventuele «stofontploffing » in de mijngangen schrijft het reglement onder meer « stofgrendels » voor die met onbrandbaar stof of met water geladen zijn en die onder invloed van de luchtdruk veroorzaakt door de ontploffing een wolk van vlamdovende stoffen moeten doen ontstaan.

De ondervinding heeft spijtig genoeg bewezen dat deze « stofgrendels » enkel doeltreffend zijn voor ontploffingen waarvan de snelheid gelegen is tussen twee grenzen :

- *een onderste grens, waaronder de veroorzaakte wolk niet voldoende dovend vermogen heeft;*
- *een bovenste grens, waarboven de snelheid van die aard is, dat de vlam voorbij is voordat de dovende wolk kon gevormd worden.*

Om de doelmatigheid van deze stofgrendels te verbeteren, raden wij aan ze te vervolledigen met een blusinstallatie die van op afstand wordt bediend door een schakelmechanisme.

In de nabijheid van de galerijfronten zou deze apparatuur ook veel ontploffingen van bij hun ontstaan kunnen doven.

De blusinstallatie bestaat uit het volgende :

- *een vat met « universeel bluspoeder »;*
- *een slagpin die gereedgehouden wordt om een mijngasveilige ontsteker te doen afgaan, die door middel van een draad verbonden is met de schakelaar.*

* Directeur Divisionnaire des Mines, Directeur Honoraire de la Division de Pâturages de l'INIEX.
** Technicien à l'INEX.
INIEX, 60 rue Grande, B-7260 PATURAGE.

* Ere-divisiedirecteur der Mijnen, Ere-directeur van de afdeling Pâturages van het NIEB.
** Technicus bij het NIEB.
INIEX, 60 rue Grande, B-7260 PATURAGE.

L'explosion du détonateur assure la dispersion de la poudre extinctrice par la libération d'un gaz sous pression ou la détonation d'un cordeau anti-grisouteux.

Le déclencheur *comprend :*

— *un ruban en celluloïd qui brûle instantanément au contact d'une flamme. Il est attaché à un contrepoids, ainsi qu'au fil qui aboutit à l'extincteur dont il maintient le percuteur en position de tir;*

— *un volet oscillant muni de couteaux capables, sous l'effet du souffle d'une explosion, de sectionner le ruban susvisé.*

La rupture ou la combustion dudit ruban fait agir le percuteur de l'extincteur et déclenche le fonctionnement de celui-ci.

De ontploffing van de ontsteker veroorzaakt de verspreiding van het bluspoeder door het ontsnappen van gas onder druk of door de ontbranding van een mijngasveilige slagkoord.

Het schakelmechanisme bestaat uit het volgende :

— *een celluloidlint dat in contact met een vlam onmiddellijk doorbrandt. Het is verbonden met een tegengewicht en met de draad die eindigt bij het blustoestel, waarvan het de slagpin in aanslag houdt;*

— *een met messen voorzien luik dat onder invloed van de luchtdruk van een ontploffing het zoëven genoemd lint kan doorsnijden.*

Breekt of verbrandt dit lint dan werkt de slagpin van het blustoestel en dit treedt in werking.

INHALTSANGABE

Zur Unterbindung der Fortpflanzung von Kohlenstaubexplosionen müssen nach den Vorschriften der belgischen Bergbehörde in den Strecken Gesteinsstaub- oder Wassertrogsperren angebracht werden.

Leider hat die Erfahrung gezeigt, dass diese Explosionssperren nur dann wirksam sind, wenn die Explosionsgeschwindigkeit zwischen zwei Grenzwerten liegt. Wird der untere von ihnen unterschritten, so hat die sich bildende Wolke nur eine unzureichende Löschwirkung; wird der obere überschritten, so ist die Explosionsflamme bereits über die Sperre hinweggegangen, ehe sich eine ausreichende Staub- oder Wasserwolke bildet.

Zur Erhöhung der Wirkung der Explosionssperren wird empfohlen, sie mit einem Feuerlöscher zu verbinden, der durch Fernsteuerung ausgelöst wird. Bei Installation in den Abbaustrecken dicht vor Ort könnte ein solches Gerät zahlreiche Explosionen gleich an ihrem Herd zum Stillstand bringen.

Das Löschgerät besteht aus einem Behälter mit einem « Universallöschpulver » und einer Auslösevorrichtung mit Schlagbolzen, der einen schlagwettergeschützten Zünder zur Detonation bringt. Die Detonation des Zünders setzt entweder ein komprimiertes Gas frei oder initiiert eine schlagwettergeschützte Sprengschnur, so dass das Löschpulver in dem Behälter zu einer Wolke zerstäubt wird. Die Auslösevorrichtung besteht aus

— *einem Zelluloidstreifen, der die Brücke zwischen einem Gegengewicht und dem an einem Draht hängenden Schlagbolzen bildet; bei Berührung mit einer Flamme brennt der Streifen durch;*

— *einer Fallklappe mit Messern, die von dem Luftdruck einer Explosion ausgelöst wird und das Band zerschneidet. In dem Augenblick, wo*

SUMMARY

In order to stop a dust-burst in the mine galleries, the regulations particularly prescribe « stone-dust barriers » for incombustible dusts or for water, which, owing to the blast of the explosion, give rise to the formation of a cloud of extinguishing materials.

Unfortunately, experience has shown that these « stone-dust barriers » are effective only for those explosions whose speed falls within two limits :

— *a lower limit, below which the cloud formed has not enough extinguishing power,*

— *an upper limit, above which the flame passes before the cloud is sufficiently formed.*

In order to increase the efficiency of these stone-dust barriers, we plan to fit them with a device which includes an extinguisher to be set in motion by remote control.

If placed in the vicinity of the gate roads, this device could also prevent many explosions right from the start.

The extinguisher consists of:

— *a recipient containing a « universal extinguishing powder »;*

— *a hammer, ready to strike an anti-firedamp detonator kept in place by a wire connected to a release shutter.*

The explosion of the detonator ensures the dispersal of the extinguishing powder by the release of a gas under pressure or the detonation of an anti-firedamp lanyard.

The release shutter consists of :

— *a celluloid ribbon which burns the moment it comes into contact with the flame. It is attached to a counterweight and to the wire ending at the extinguisher, the hammer of which it maintains in a firing position.*

— *An oscillating shutter fitted with blades which, under the effect of an explosion, can cut the ribbon mentioned above.*

der Zelluloidstreifen durchbrennt oder durchschnitten wird, fällt der Schlagbolzen auf den Zünder und setzt das Löschgerät in Tätigkeit.

The breaking or combustion of the said ribbon sets the hammer of the extinguisher in motion and thus causes the latter to function.

Lorsque l'on étudie les explosions de poussières qui se produisent parfois dans les mines de charbon et que l'on appelle communément « coups de poussières », il faut considérer les deux éléments suivants qui les caractérisent : la flamme et le souffle.

Le souffle ou « onde de pression » soulève les poussières accumulées sur l'aire et les parois de la première galerie sinistrée, de part et d'autre du lieu de l'explosion initiale, puis la flamme, qui suit, provoque une nouvelle explosion et ainsi de suite aussi loin qu'il y a des poussières inflammables en quantité et en qualité suffisantes pour permettre l'alimentation et la progression du phénomène dans cette galerie et même dans celles qui la prolongent ou la recoupent.

C'est dire que, sans mesures de précaution pour l'arrêter ou sans l'intervention efficace de celles-ci, ledit phénomène prendrait normalement, vu les quantités de poussières qui se déposent encore fatalement dans les galeries, des proportions effrayantes pouvant même affecter toute la mine. Cela n'a été que trop démontré par des catastrophes qui se classent parmi les plus meurtrières de l'histoire des mines de charbon, telles notamment :

- celle de Courrières, en France, en 1906 qui fit 1.170 victimes,
- celle de Miike, au Japon, en 1963, où 458 mineurs furent tués et 281 empoisonnés par l'oxyde de carbone et
- celle de Luisenthal, en Allemagne, en 1962, au cours de laquelle 299 personnes trouvèrent la mort.

C'est donc à juste titre que, dans tous les pays miniers, la réglementation à ce sujet est sévère et revue périodiquement à la lumière des résultats des recherches qui sont toujours en cours dans ce domaine depuis plus de 60 ans, puisque l'on n'est pas encore parvenu à maîtriser le phénomène en question.

Les mesures généralement imposées pour éviter la naissance et limiter l'extension du « coup de poussières » sont :

Wanneer men de kolenstofontploffingen bestudeert die soms in de steenkolenmijnen optreden en die in het Frans gewoonlijk worden aangeduid met de uitdrukking « coups de poussières », moet men de volgende twee kenmerken onderscheiden : de vlam en de luchtverplaatsing.

De luchtverplaatsing of « drukgolf » jaagt het stof op dat opgehoopt ligt op de vloer en de wanden van de eerste galerij die getroffen wordt, aan weerszijden van de oorspronkelijke ontploffing; vervolgens veroorzaakt de nakomende vlam een nieuwe ontploffing, en dat gaat zo verder zolang er ontvlambaar stof aanwezig is in voldoende hoeveelheid en van de goede soort om het verschijnsel te laten doorlopen in de eerste galerij en zelfs in andere die erop volgen of ze kruisen.

Dit betekent dat het verschijnsel, indien men geen voorzorgen neemt om het te stuiten of indien die voorzorgen nutteloos blijken, normaal gesproken, als men rekening houdt met de hoeveelheden stof die onvermijdelijk in de galerijen afgezet worden, vreselijke afmetingen zal aannemen en zelfs heel de mijn treffen. Dit wordt maar al te goed bewezen door rampen die tot de moorddadigste van de geschiedenis der steenkolenmijnen behoren en wel de volgende :

- de ramp van Courrières, in Frankrijk, in 1906 : 1.170 slachtoffers,
- de ramp van Miike, in Japan, in 1963, waarbij 458 mijnwerkers werden gedood en 281 vergiftigd door koolmonoxyde, en
- die van Luisenthal, in Duitsland, in 1962, waarbij 299 personen de dood vonden.

In al de landen die mijnen ontginnen bestaat er dan ook terzake een zeer strenge reglementering die periodisch vernieuwd wordt in het licht van de resultaten van het onderzoekingswerk, dat op dit gebied onophoudelijk verricht wordt sedert meer dan 60 jaar, aangezien men er nog niet in geslaagd is het verschijnsel in kwestie meester te worden.

De volgende maatregelen worden in het algemeen opgelegd om het ontstaan van een stofontploffing te beletten of er de uitbreiding van te beperken :

1) *La neutralisation ou la fixation* des poussières charbonneuses que l'on obtient :

— soit en les mélangeant à une forte proportion de poussières inertes;
— soit en les fixant au sol et aux parois au moyen d'un produit chimique approprié.

Dans le premier cas, le nuage, qu'elles pourraient former, ne serait pas inflammable et, dans le second cas, elles ne seraient pas mises en suspension dans l'atmosphère.

2) *L'isolement* des chantiers ou groupes de chantiers, par des arrêts-barrages établis en certains endroits des galeries, de manière à limiter l'extension d'une explosion éventuelle.

C'est de cette seconde mesure qu'il sera question dans la présente note.

L'arrêt-barrage consista d'abord en une quantité déterminée de poussières incombustibles répartie, en tas, sur plusieurs planches, disposées en équilibre peu stable, à faible distance l'une de l'autre, en travers de la partie supérieure de la galerie.

Depuis quelques années, il est fréquemment admis qu'au lieu de poussières incombustibles, on puisse aussi employer de l'eau; celle-ci est alors contenue dans des auges que l'on place également sur des planches comme dit ci-dessus ou que l'on suspend de diverses façons au soutènement de la galerie.

Le règlement belge actuel, relatif aux « coups de poussières », date du 28 juin 1962.

Outre la neutralisation des poussières charbonneuses par leur mélange à des poussières inertes, il prescrit :

a) des *arrêts-barrages primaires* placés dans les bouveaux principaux, de part et d'autre de chacune des voies d'accès au chantier ou groupe de chantiers et, quand cela n'est pas possible, à l'entrée de chacune des voies d'accès précitées;

b) des *arrêts-barrages secondaires* établis dans les voies des chantiers à 50 m au moins et 150 m au plus du front de taille, sauf si la présence de grisou n'a jamais été constatée dans ces voies.

La charge totale est de 350 à 400 kg de poussières par mètre carré de section de la galerie pour les barrages primaires et de 100 à 150 kg pour les barrages secondaires.

Si l'on utilise des arrêts-barrages à l'eau, la charge totale est de 200 litres par mètre carré

1) *het neutraliseren of het vastzetten* van het kolenhoudend stof met een van de volgende middelen:

— ofwel het mengen met een grote hoeveelheid inert stof;
— ofwel het vastleggen op de vloer en de wanden met behulp van een aangepast scheikundig produkt.

In het eerste geval is de stofwolk die zou kunnen gevormd worden niet ontvlambaar, en in het tweede geval zou het stof niet in suspensie in de atmosfeer kunnen gebracht worden.

2) *het isoleren* van werkplaatsen of groepen van werkplaatsen door middel van stofgrendels die op bepaalde punten van de galerijen worden opgericht zodat de uitbreiding van een eventuele ontploffing wordt begrensd.

Deze nota handelt over de tweede maatregel.

Vooreerst bestond een *stofgrendel* uit een hoeveelheid onbrandbaar stof dat opgehoopt lag op enkele planken die in vrij labiel evenwicht dicht bij elkaar dwars door het bovenste gedeelte van de galerij gehangen werden.

Sedert enkele jaren wordt vaak aangenomen dat men het onbrandbaar stof kan vervangen door water; dit wordt bewaard in bakken die men eveneens op planken zet zoals hoger beschreven of die men op verschillende manieren ophangt aan de galerijondersteuning.

De huidige Belgische reglementering betreffende de stofontploffingen dateert van 28 juni 1962.

Ze legt niet alleen het neutraliseren van het kolenstof op door het mengen met inerte bestanddelen, maar ook het plaatsen van:

a) *primaire stofgrendels* in de hoofdsteengangen aan weerszijden van elke toegangsgalerij tot een werkplaats of een groep van werkplaatsen of, wanneer dit niet mogelijk is, aan de ingang van elke toegangsgalerij;

b) *secondaire stofgrendels* die in de werkplaatsgalerijen moeten aangebracht worden op minstens 50 en hoogstens 150 m van het front van de pijler, behalve wanneer in de galerij nooit mijngas werd vastgesteld.

De totale lading bedraagt 350 tot 400 kg stof per vierkante meter galerijsectie voor de primaire grendels, en 100 tot 150 kg voor de secondaire

Gebruikt men watergrendels, dan bedraagt de totale lading 200 liter per vierkante meter gale-

de la section de la galerie, tant pour les barrages secondaires que primaires.

Pendant longtemps, après l'adoption des arrêts-barrages à poussières incombustibles, on pensa généralement que les planches, supportant celles-ci, devaient toujours être renversées par le souffle de l'explosion et qu'en même temps se formait un nuage extincteur capable d'arrêter la flamme qui suivait et, par conséquent, la propagation du phénomène.

Les expériences, faites dans les stations d'essais, confirmaient d'ailleurs normalement cette façon de voir.

Cependant, au cours des enquêtes menées après certaines catastrophes, on constata que des arrêts-barrages, bien que renversés, avaient laissé passer la flamme et que d'autres n'étaient même pas renversés.

D'aucuns crurent qu'en remplaçant la poussière extinctrice par de l'eau dont l'évaporation absorbe beaucoup de chaleur, on allait accroître largement la sécurité des arrêts-barrages.

Après de multiples expériences, dont plusieurs dans de grandes et longues galeries de mines abandonnées, il fallut cependant bien reconnaître que les défauts observés subsistaient.

Au cours des deux dernières décennies et surtout à la suite des catastrophes récentes, rappelées plus haut, les recherches furent intensifiées dans la plupart des pays miniers.

On parvint alors à mieux connaître le phénomène et on constata notamment que :

A. La vitesse de la flamme ainsi que celle du souffle de l'explosion peuvent varier dans une très large mesure selon :
   - la teneur en matières volatiles, la nature, la granulométrie et les quantités de poussières de charbon et autres mises à feu;
   - la teneur en grisou de l'atmosphère dans laquelle se produit et se propage le « coup de poussières »;
   - la puissance de l'explosion à son origine;
   - l'extension déjà prise par le phénomène à l'endroit considéré;
   - la forme et les dimensions des galeries;
   - le degré d'humidité de l'atmosphère de celles-ci;
   - etc...

Le Professeur Cybulski, Directeur de la station de Pologne. grand spécialiste en ce domaine, estime que ces vitesses du souffle et de la flamme peuvent varier de quelques mètres à plus de 2.000 mètres par seconde et que les pressions correspondantes vont de 0,2 kg/cm^2 à plus de 12 kg/cm^2.

B. Le front du souffle et le front de la flamme se suivent à un intervalle de temps Δ_t ,qui

rijsectie, zowel voor de secondaire als voor de primaire grendels.

Men heeft altijd gemeend, zolang men stofgrendels met onbrandbaar stof gebruikt heeft, dat de planken die het stof droegen in elk geval moesten omgeworpen worden door de luchtverplaatsing van de ontploffing en dat er op hetzelfde ogenblik een wolk van uitdovende stoffen zou gevormd worden, die in staat was de nakomende vlam te doven en dus het verschijnsel tegen te houden.

De proeven die in de proefstations plaats vinden bevestigen ten andere in het algemeen deze opvatting.

Bij het onderzoek van bepaalde rampen heeft men evenwel vastgesteld dat stofgrendels die gekanteld waren de vlam hadden doorgelaten en dat andere zelfs niet gekanteld waren.

Sommigen dachten dat de stofgrendels veel veiliger zouden worden wanneer men het blussend stof verving door water, dat door te verdampen veel warmte opslorpt.

Na talrijke proefnemingen, soms in grote en lange galerijen van verlaten mijnen, moest men evenwel erkennen dat dezelfde gebreken nog steeds aanwezig waren.

Tijdens de laatste twintig jaar werd het onderzoek, vooral ook tengevolge van voormelde recente rampen, in de meeste mijnbouwlanden sterker doorgevoerd.

Men leerde het verschijnsel beter kennen en men stelde het volgende vast :

A. De snelheid van de vlam en van de luchtverplaatsing der ontploffing kunnen binnen wijde grenzen variëren naargelang van :
   - het gehalte aan vluchtige bestanddelen, de aard, de korrelverdeling en de hoeveelheid van het kolenstof en het andere stof dat in brand schiet;
   - het mijngasgehalte van de atmosfeer waarin de stofontploffing zich voortplant;
   - de kracht van de oorspronkelijke ontploffing;
   - de uitbreiding die het verschijnsel reeds genomen heeft op het punt in kwestie;
   - de vorm en de afmetingen van de galerijen;
   - de vochtigheidsgraad in de galerijen; enz...

Professor Cybulski, Directeur van het Poolse proefstation, is een groot specialist op dit gebied, en hij meent dat de snelheid van de luchtverplaatsing en van de vlam kan variëren van enkele meters tot meer dan 2.000 meter per seconde en dat de daarmee overeenkomende druk gaat van 0,2 kg/cm^2 tot meer dan 12 kg/cm^2.

B. Tussen het front van de luchtverplaatsing en dat van de vlam ligt er een tijdsinterval Δ_t,

peut varier de 0 à 2 secondes et même, pour certains expérimentateurs, à 6 secondes.
Ce Δ_t est inversement proportionnel à la vitesse de propagation de l'explosion. Pour des grandes vitesses, il peut tendre vers zéro, les fronts du souffle et de la flamme étant alors presque superposés et survenant donc à peu près en même temps.

Ces constatations importantes permettent de comprendre que, tels qu'ils sont constitués actuellement, les arrêts-barrages, tant avec des poussières incombustibles qu'avec de l'eau, peuvent être mis en défaut dans certaines conditions.

En effet, il se peut qu'à l'endroit d'un arrêt-barrage :

1) La vitesse du souffle soit :
   — trop faible pour renverser les planches ou les auges supportant les matières extinctrices;
   — suffisante pour renverser les planches ou les auges, mais suffisante pour assurer une bonne dispersion des matières extinctrices, une grande partie de celles-ci tombant alors en masse sur l'aire de la galerie et le reste ne constituant qu'un léger nuage incapable d'arrêter la flamme.

2) Le Δ_t soit trop grand et que, lors de l'arrivée de la flamme, le nuage extincteur, créé par l'action d'un souffle suffisant, ait trop perdu de son efficacité pour arrêter cette flamme.

A remarquer que, le Δ_t étant inversement proportionnel à la vitesse de l'explosion, le cas en question ne doit guère être différent du précédent et l'on a donc aussi affaire à un souffle peu puissant, d'où, par conséquent, à un nuage qui, dès l'origine, ne doit guère être au-dessus de la limite d'efficacité.

Dans les deux cas que nous venons d'examiner, le remède à préconiser pour que la flamme soit tout de même arrêtée, est le déclenchement artificiel, au moment voulu, d'une petite partie de l'arrêt-barrage ou son équivalent. En effet, lorsque l'explosion est faible au point que l'arrêt-barrage ne fonctionne pas convenablement, il est, à notre avis, possible de stopper la propagation de la flamme sans devoir mettre en œuvre les grandes quantités de matières extinctrices prévues par le règlement.

Nos essais, dans une galerie métallique de 1,60 m de diamètre et 41 m de longueur, ainsi que dans une galerie au rocher d'environ 4 m de section et 47 m de longueur, ont montré qu'il est possible d'arrêter des flammes ayant des vitesses atteignant près de 200 mètres par seconde, en pulvérisant artificiellement moins de 10 litres d'eau

dat kan variëren van 0 tot 2 seconden en volgens sommige waarnemers zelfs tot 6 seconden. Deze Δ_t is omgekeerd evenredig met de voortplantingssnelheid van de ontploffing. Bij grote snelheden kan ze neigen naar nul, vermits het front van de luchtverplaatsing en dat van de vlam haast samenvallen en dus zowat op hetzelfde ogenblik voorbijkomen.

Dank zij deze belangrijke waarnemingen begrijpt men dat de stofgrendels zoals ze nu gemaakt worden, zowel met onbrandbaar stof als met water, in bepaalde omstandigheden in gebreke kunnen blijven.

Het is immers mogelijk dat :

1) De snelheid van de luchtverplaatsing ter hoogte van de grendels :
   — te zwak is om de planken of bakken met blussend materiaal om te werpen;
   — voldoende is om de planken of bakken om te werpen maar niet voldoende om een goede verspreiding van de blussende materialen te veroorzaken, zodat een groot gedeelte ervan in hopen op de vloer van de galerij valt en het overige slechts een lichte wolk vormt die de vlam niet kan tegenhouden;

2) De Δ_t ter hoogte van de grendels te groot is en dat de blussende wolk, verwekt door een voldoend sterke luchtverplaatsing, bij de aankomst van de vlam te veel van haar doeltreffendheid heeft verloren om ze nog tegen te houden.

In de laatste twee gevallen, die wij onderzocht hebben, bestaat het middel om de vlam toch tegen te houden erin, een klein gedeelte van de stofgrendel of wat ermee overeenkomt kunstmatig in te schakelen op het juiste ogenblik. Het is immers volgens ons mogelijk in die gevallen, waarin de ontploffing zo zwak is dat de stofgrendel niet behoorlijk werkt, de voortplanting van de vlam te stoppen zonder dat men de grote hoeveelheden blussend materiaal, die door het reglement worden opgelegd, nodig heeft.

Wij hebben proeven gedaan in een metalen galerij met een doormeter van 1,60 m en een lengte van 41 m, evenals in een galerij in het gesteente met een sectie van 4 m^2 en een lengte van 47 m, en daarbij aangetoond dat het mogelijk is een vlam tegen te houden met een snelheid van bijna 200 m/s door het kunstmatig verstui-

ou moins de 2 kg de « poudre extinctrice universelle » par mètre carré de section de galerie.

Par la même occasion, nous avons pu observer que le nuage formé par la pulvérisation de l'eau perd rapidement de son efficacité et que celui-ci devient insuffisant après 3 secondes environ.

Par contre, nous avons constaté qu'un nuage formé avec la « poudre extinctrice universelle » conserve une efficacité suffisante pendant plus de 100 secondes.

Ladite « poudre extinctrice universelle » est à base de phosphate monoammonique, en fines particules de moins de 40 microns, traitée de façon à être tout à fait hydrophobe.

Elle reste fluide et ne s'agglomère pas, même en milieu à haut degré d'humidité.

De plus, elle est d'une innocuité absolue pour l'homme. Elle est d'ailleurs couramment utilisée dans les extincteurs existant actuellement sur le marché pour la lutte contre les incendies.

3) Le Δ_t soit très faible et que la flamme puisse passer avant que le nuage, formé par les matières extinctrices de l'arrêt-barrage, remplisse complètement la galerie.

C'est le cas le plus grave car, si la flamme continue dans ces conditions de vitesse, les conséquences qui en résultent deviennent de plus en plus dramatiques tant du fait des énormes effets mécaniques que du grand dégagement de gaz toxique qui accompagnent le phénomène.

Le mieux serait évidemment de pouvoir faire en sorte que ce cas ne puisse se présenter et c'est notamment dans ce but que l'on prescrit *la neutralisation ou la fixation* des poussières comme dit plus haut. L'expérience a hélas montré que, si cela est obtenu lorsque ces traitements sont bien faits et de fraîche date, il n'en est plus de même lorsqu'ils laissent quelque peu à désirer ou s'ils ne sont pas assez récents.

Pour être efficace, cette mesure réclame donc beaucoup de vigilance et il faut bien reconnaître que cela est d'autant plus difficile à obtenir qu'un « coup de poussières» est un phénomène qui ne se produit que très rarement, parfois même jamais dans une mine pourtant susceptible d'y donner lieu. Dès lors, les préposés chargés de veiller à son application peuvent, après un certain temps, avoir tendance à négliger un travail qui finalement ne leur paraît pas utile.

Il se peut également que cette neutralisation ou fixation des poussières soit plus soignée et donc plus efficace dans certaines parties de galerie, si bien qu'à l'endroit des arrêts-barrages, même très éloigné du point de l'explosion initia-

ven van minder dan 10 liter water of van minder dan 2 kg « universeel bluspoeder » per meter galerijsectie.

Bij dezelfde gelegenheid hebben wij kunnen vaststellen dat de wolk gevormd door het verstuiven van water haar doelmatigheid vlug verliest en na ongeveer 3 seconden ondoelmatig wordt.

Daarentegen hebben wij vastgesteld dat een wolk bestaande uit « universeel bluspoeder » voldoende doelmatig blijft gedurende meer dan 100 seconden.

Bedoeld « universeel bluspoeder » heeft een basis van monoammoniakfosfaat in zeer fijne korrels van minder dan 40 mikron, en is zodanig behandeld dat het absoluut waterwerend is.

Het blijft beweegbaar en koekt niet samen, zelfs in een midden met hoge vochtigheidsgraad.

Bovendien is het volkomen onschadelijk voor de mens. Het wordt ten andere op grote schaal gebruikt in de blustoestellen die thans voor het bestrijden van branden op de markt worden gebracht.

3) De Δ_t ter hoogte van de grendels te klein is en dat de vlam voorbij komt voordat de wolk, gevormd door de blusmaterialen van de stofgrendel, de galerij volledig vult.

Dit is het ernstigste geval want wanneer de vlam met dezelfde snelheid verder loopt, worden de gevolgen steeds dramatischer zowel wegens het zeer grote mechanische effect als wegens de grote hoeveelheid giftig gas die ontstaat.

Het beste ware natuurlijk zo te handelen dat het geval niet mogelijk is en daarom wordt het *neutraliseren of vastzetten* van het stof zoals hoger beschreven opgelegd. Spijtig genoeg heeft de ondervinding geleerd dat men dit resultaat wel kan bekomen wanneer de bewerking goed uitgevoerd werd en van recente datum is, maar hetzelfde geldt niet meer wanneer de bewerking te wensen overlaat of langer geleden is.

De maatregel is dus enkel dan doelmatig wanneer er grote waakzaamheid wordt betoond en men moet aanvaarden dat zulks des te moeilijker te bekomen is vermits een « stofontploffing » zich slechts heel zelden voordoet, vaak zelfs nooit in een mijn die er nochtans voor geschikt is. Daarom kunnen degenen die verantwoordelijk zijn voor het uitvoeren van bedoelde maatregel na een bepaalde tijd een neiging krijgen om een werk waarvan ze het nut niet inzien te verwaarlozen.

Het is ook mogelijk dat het neutraliseren of vastzetten van het stof in bepaalde gedeelten van de galerij beter verzorgd werd en dus beter resultaat heeft, zodat het niet mogelijk is op voorhand te zeggen hoe het verschijnsel zal verlopen ter

le, il n'est pas possible de prévoir l'allure du phénomène.

Dans ce cas en question, il faudrait donc déclencher artificiellement l'arrêt-barrage à un moment tel que le nuage extincteur ait eu le temps de remplir complètement la section de la galerie lorsque la flamme arrive.

En l'occurrence, cela paraît beaucoup plus difficile à réaliser que dans les cas précités de vitesse de souffle faible ou de grand Δ_t.

En effet, vu la grande vitesse de la flamme et le Δ_t insignifiant, on disposerait de très peu de temps pour opérer le déclenchement mais surtout, du fait de la violence du phénomène, il faudrait mettre en œuvre une grande partie des matières extinctrices de l'arrêt-barrage, ce qui ne pourrait être obtenu qu'avec des moyens puissants et brutaux et donc dangereux en cas d'intervention intempestive de ceux-ci.

A notre avis, il serait probablement aussi efficace, mais bien plus facile et moins dangereux, d'encadrer l'arrêt-barrage primaire, éloigné des fronts, où ce cas peut se présenter, par deux petits barrages retardateurs à déclencher artificiellement à une certaine distance de celui-ci. Ces barrages retardateurs créeraient un nuage extincteur incapable d'arrêter une explosion très rapide, mais susceptible de la freiner au point que, lors de son arrivée sur l'arrêt-barrage primaire, celui-ci puisse remplir normalement son rôle.

Ce barrage retardateur pourrait d'ailleurs aussi, comme indiqué ci-dessus, arrêter les explosions lentes qu'il ne faut exclure en aucun point de la mine, pour les raisons données plus haut.

En résumé, les arrêts-barrages actuels ne sont efficaces que pour les explosions dont les vitesses sont comprises entre deux limites, à savoir :

a) *une vitesse-limite inférieure* en dessous de laquelle le souffle de l'explosion est trop faible pour renverser l'arrêt-barrage ou, même s'il le renverse, pour provoquer la formation d'un nuage extincteur suffisant pour arrêter la flamme qui suit;
b) *une vitesse-limite supérieure* au-dessus de laquelle la flamme, qui survient en même temps que le souffle, peut passer avant que celui-ci ait pu mettre efficacement en œuvre les matières extinctrices de l'arrêt-barrage.

Bien qu'il soit nécessaire et apparemment possible de remédier à la carence des arrêts-barrages actuels dans les éventualités précitées, nous restons cependant persuadés que l'on accroîtrait

hoogte van de stofgrendels, zelfs als die ver van de plaats der oorspronkelijke ontploffing gelegen zijn.

In dit bepaald geval zou men de stofgrendels dus kunstmatig moeten inschakelen op een ogenblik dat zo gekozen is, dat de wolk blussend materiaal tijd gehad heeft om de galerij geheel te vullen wanneer de vlam toekomt.

Dit blijkt in dit geval veel moeilijker te bekomen dan in het voornoemde geval met te kleine luchtverplaatsingssnelheid of te grote Δ_t.

Wegens de grote snelheid van de vlam en de zeer kleine Δ_t zou men immers slechts zeer weinig tijd hebben om het mechanisme in te schakelen maar vooral zou men, wegens de hevigheid van het verschijnsel, een zeer groot gedeelte van het blusmateriaal van de stofgrendel in actie moeten brengen, hetgeen enkel mogelijk is met krachtige en brutale middelen en dus gevaarlijk kan zijn wanneer die middelen ontijdig worden in werking gebracht.

Naar onze mening zou het even doelmatig zijn doch veel gemakkelijker en minder gevaarlijk de primaire stofgrendel, op een zekere afstand van de fronten, waar zulks mogelijk is, in te sluiten tussen twee kleine vertragende grendels die kunstmatig zouden ingeschakeld worden op een bepaalde afstand ervan. Deze vertragende grendels zouden een blussende wolk veroorzaken die niet in staat is om een zeer snelle ontploffing te doven maar ze wel zodanig zou kunnen afremmen dat de primaire stofgrendel, wanneer de ontploffing hem bereikt, zijn normale taak kan vervullen.

Deze vertragende grendel zou ten andere, zoals hoger vermeld, ook de trage ontploffingen kunnen tegenhouden, die men op geen enkele plaats van de mijn moet voor onmogelijk houden om hoger gegeven redenen.

Samenvattend: de huidige stofgrendels zijn alleen dan doeltreffend wanneer de ontploffing een snelheid heeft gelegen tussen twee grenzen en wel :

a) *een onderste grens* waaronder de luchtverplaatsing van de ontploffing te zwak is om de grendels omver te werpen of, indien ze toch omgeworpen worden, om een wolk te veroorzaken die voldoende blussend vermogen heeft om de nakomende vlam tegen te houden;
b) *een bovenste grens* waarboven de vlam, die gelijk met de luchtverplaatsing toekomt, kan voorbijkomen voordat de luchtverplaatsing het blusmateriaal van de grendel behoorlijk in actie heeft gebracht.

Alhoewel het nodig en schijnbaar mogelijk is de gebreken van de huidige stofgrendels in de voornoemde omstandigheden te verhelpen blijven wij ervan overtuigd dat men de veiligheid ten

beaucoup la sécurité, dans le domaine qui nous occupe, en combattant, en outre, le « coup de poussières» dès son origine.

Et comme, dans la majorité des cas, c'est à front des galeries des chantiers, le plus souvent lors des minages en présence de grisou, que la première explosion se produit, c'est donc là qu'il faudrait agir par priorité.

REMEDE AUX DEFAUTS DES ARRETS-BARRAGES

Après plusieurs années de recherche, nous avons, avec le concours de la S.A. des Poudreries Réunies de Belgique, réalisé un dispositif qui, à notre avis, pourrait apporter une solution satisfaisante aux problèmes que posent encore les arrêts-barrages actuels et que nous venons d'évoquer.

Nous avons surtout fait en sorte que ce dispositif réponde aux conditions suivantes qui, pour la mine, sont des impératifs.

Il est simple et robuste, car il ne sera pas toujours manipulé, installé ou déplacé par des spécialistes. Après peu de temps, ce seront des ouvriers mineurs ordinaires qui s'en occuperont. De plus, il sera fatalement soumis, à un moment ou l'autre, à des chutes ou projections de pierres ou à d'autres chocs.

Il est particulièrement fiable car il ne comporte aucun organe fragile ou susceptible d'être mis en défaut.

Il possède deux moyens indépendants de déclenchement et les poussières, l'humidité, les hautes températures, les chocs, etc... ne l'empêcheront pas de fonctionner normalement, même longtemps après son installation et même si son entretien, qui est pratiquement nul, laisse à désirer.

Enfin, il met en œuvre une poudre extinctrice qui, comme nos expériences l'ont montré, donne un nuage qui conserve son efficacité beaucoup plus longtemps que celui formé avec toute autre matière extinctrice et, en particulier, avec l'eau, ce qui est une garantie dans le cas des explosions lentes pour lesquelles le Δ_t est grand.

Il est de sécurité en cas de fonctionnement intempestif.

Disons d'abord qu'il est conçu de façon à éviter, dans toute la mesure du possible, un fonctionnement intempestif, mais si, par malveillance ou par ignorance, celui-ci venait à se produire, nous estimons, d'après nos essais, qu'il est sans danger réel à l'égard des personnes.

D'autre part, le matériel utilisé pour le réaliser est tel ou disposé de telle façon qu'en cas de fonctionnement, il ne présente aucun danger d'inflammation du grisou ou des poussières charbonneuses.

zeerste zal verhogen op het terrein waarop wij ons hier bevinden, wanneer men bovendien de « stofontploffing» bestrijdt van bij haar ontstaan.

Aangezien de eerste ontploffing nu in de meeste gevallen optreedt bij het galerijfront, meestal wegens het schieten in aanwezigheid van mijngas, moet men allereerst op die plaats een oplossing zoeken.

MIDDEL TEGEN DE GEBREKEN DER STOFGRENDELS

Na verschillende jaren van onderzoek hebben wij met de medewerking van de N.V. Poudreries Réunies de Belgique een apparaat gebouwd dat volgens ons een afdoende oplossing biedt voor de problemen der huidige stofgrendels die wij zoëven vermeld hebben.

Wij hebben er ons in zekere zin vooral op toegelegd dat het toestel zou voldoen aan de volgende voorwaarden die onmisbaar zijn voor een mijn.

Het is eenvoudig en stevig, want het zal niet altijd door specialisten worden behandeld, geïnstalleerd of verplaatst. Na korte tijd zullen de gewone mijnwerkers er zich mee bezig houden. Bovendien krijgt het op zeker ogenblik onvermijdelijk te lijden van vallende of vliegende stenen of andere schokken.

Het is bijzonder betrouwbaar want het bevat geen enkel breekbaar orgaan of mogelijke bron van storing.

Er zijn twee afzonderlijke inschakelmechanismen en het stof, de vochtigheid, de hoge temperaturen, stoten, enz... vormen geen beletsel voor een normale werking, zelfs lang nadat het werd geïnstalleerd en zelfs wanneer het onderhoud, dat praktisch niet bestaat, verwaarloosd werd.

Tenslotte wordt er gebruik gemaakt van een bluspoeder dat zoals onze proefnemingen hebben uitgewezen, een wolk geeft waarvan de doelmatigheid veel langer duurt dan bij eender welk ander blusmiddel en bijzonder water; dit is wel een waarborg voor het geval van de trage ontploffingen met een grote Δ_t.

Het levert geen gevaar op bij ontijdige werking.

Wij zeggen vooreerst dat het zo is opgevat dat een ontijdige werking zoveel mogelijk uitgesloten is, maar wanneer het door onoplettendheid of onwetendheid toch zou gebeuren, menen wij op grond van onze proeven dat niemand ook maar enig gevaar loopt.

Anderzijds wordt het materiaal voor de bouw ervan zo gekozen of zo opgesteld dat er ingeval van werking geen enkel gevaar is voor de ontvlamming van mijngas of kolenstof.

Nous l'avons placé en observation dans une galerie fréquentée d'un charbonnage de Charleroi et, après plusieurs mois, nous l'avons retrouvé prêt à fonctionner normalement.

Nous l'avons également mis à l'épreuve dans nos galeries susvisées, en présence de grisou et de poussières inflammables. Ce fut toujours avec succès et sans inconvénient.

Mais, de toute manière et bien que nous n'ayons pas la prétention de croire que ce dispositif ne puisse jamais avoir des défaillances, il est certain que son introduction dans la pratique ne pourrait qu'augmenter la sécurité des arrêts-barrages actuels puisque ceux-ci ne seraient pas modifiés, du moins dans un premier stade.

DESCRIPTION DU DISPOSITF DESTINE A SUPPLEER LES ARRETS-BARRAGES, DANS CERTAINS CAS

Le dispositif proposé (fig. 1 et 2) comporte deux appareils que l'on fixe dans la partie supérieure de la galerie à quelques mètres l'un de l'autre et que nous dénommerons: « le déclencheur » et « l'extincteur ».

Wij hebben het voor observatie in een druk bezochte galerij van een steenkolenmijn van Charleroi geplaatst en het na verschillende maanden in goede staat van werking teruggevonden.

Wij hebben het ook getest in onze reeds vernoemde galerijen in aanwezigheid van mijngas en ontvlambaar kolenstof. Altijd was het resultaat goed en werden geen nadelen vastgesteld.

Hoe dan ook, en al zullen wij niet beweren dat het toestel nooit kan in gebreke blijven, het staat vast dat het praktisch gebruik ervan de veiligheid van de huidige stofgrendels enkel maar kan ten goede komen vermits deze laatste althans in een eerste stadium niet zouden gewijzigd worden.

BESCHRIJVING VAN HET APPARAAT DAT BESTEMD IS OM IN BEPAALDE OMSTANDIGHEDEN DE STOFGRENDELS TE VERVANGEN

Het apparaat dat wij voorstellen (zie figuur 1 en 2) bevat twee toestellen die men op enkele meters van elkaar vastmaakt in het bovenste gedeelte van de galerij en die wij «de schakelaar » en « het blustoestel » zullen noemen.

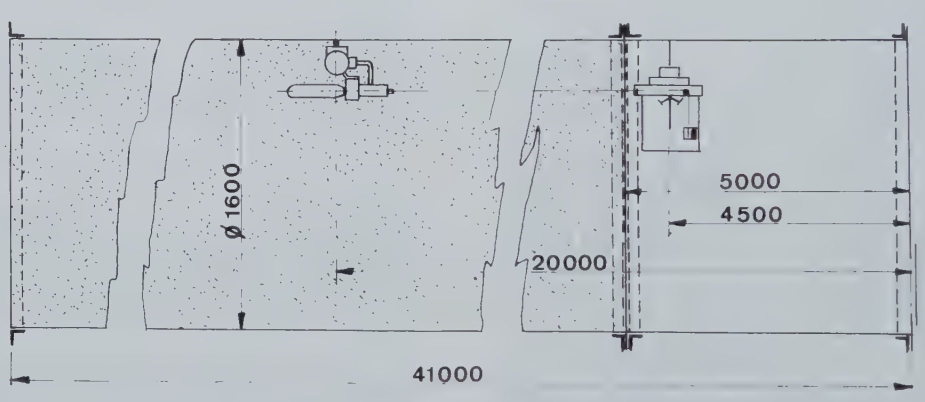


Fig. 1.

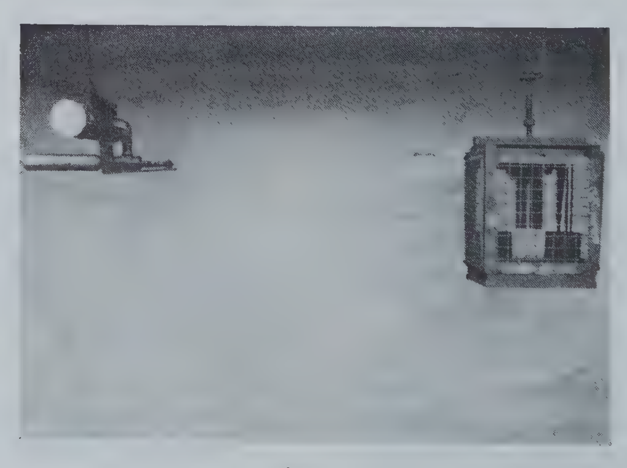


Fig. 2.

I. *L'extincteur* (fig. 3, 4 et 5) comprend essentiellement :

— un récipient contenant la quantité voulue (selon la section de la galerie) de poudre extinctrice, notamment de «poudre universelle » à base de phosphate monoammonique en particules de moins de 40 microns;

— et le moyen de mettre brusquement cette poudre en suspension dans l'atmosphère de la galerie.

I. *Het blustoestel* (zie figuren 3, 4 en 5) bevat voornamelijk :

— een vat met de (volgens de sectie van de galerij) vereiste hoeveelheid bluspoeder, en wel « universeel poeder » op basis van monoammoniakfosfaat in deeltjes van minder dan 40 mikron;

— en een toestel om dit poeder op brutale manier in suspensie te brengen in de atmosfeer van de galerij.

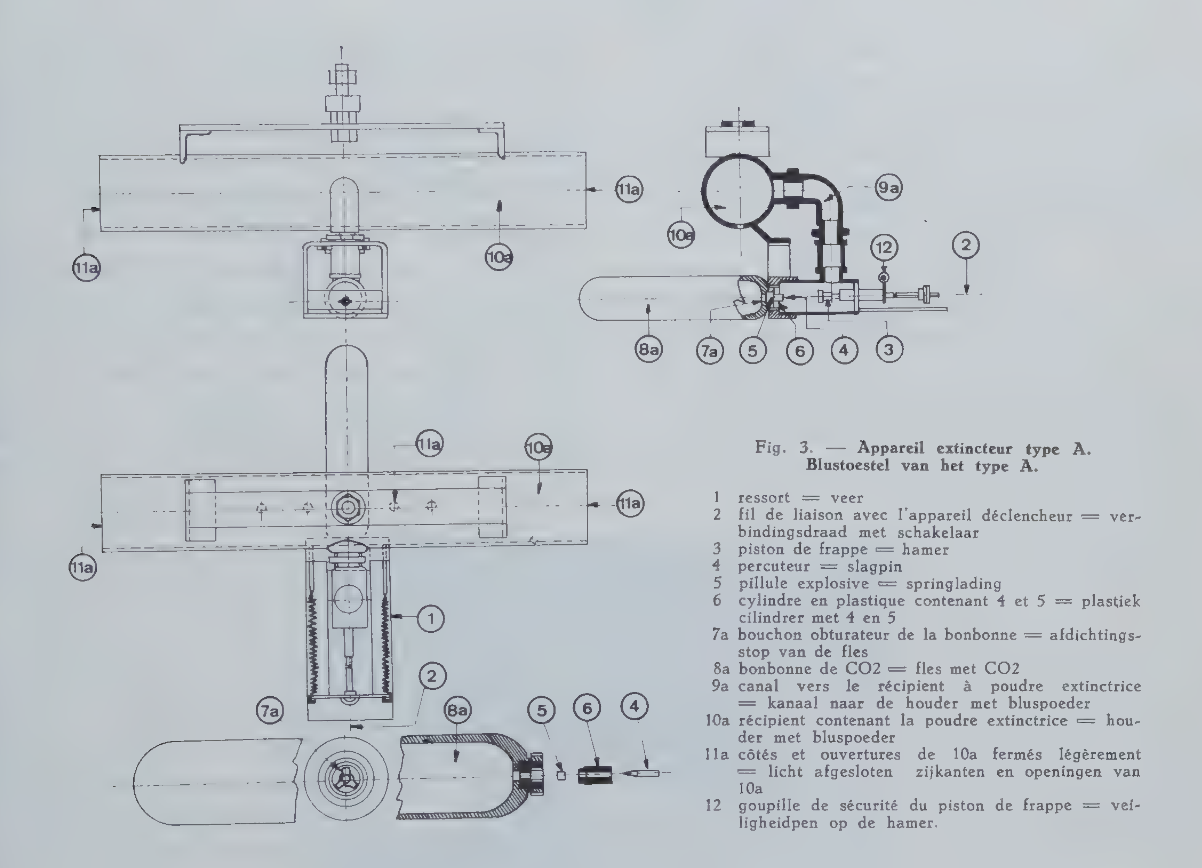


Fig. 3. — **Appareil extincteur type A.**
Blustoestel van het type A.

1 ressort = veer
2 fil de liaison avec l'appareil déclencheur = verbindingsdraad met schakelaar
3 piston de frappe = hamer
4 percuteur = slagpin
5 pillule explosive = springlading
6 cylindre en plastique contenant 4 et 5 = plastiek cilindrer met 4 en 5
7a bouchon obturateur de la bonbonne = afdichtingsstop van de fles
8a bonbonne de CO2 = fles met CO2
9a canal vers le récipient à poudre extinctrice = kanaal naar de houder met bluspoeder
10a récipient contenant la poudre extinctrice = houder met bluspoeder
11a côtés et ouvertures de 10a fermés légèrement = licht afgesloten zijkanten en openingen van 10a
12 goupille de sécurité du piston de frappe = veiligheidpen op de hamer.

Cet appareil est constitué comme suit : un (ou deux ressorts) (1) est tendu grâce à un contrepoids placé dans l'appareil « déclencheur » et auquel il est relié par un fil (2) souple et résistant, tel un fil métallique par exemple.

Ce ressort tendu maintient un piston de frappe guidé (3), à quelques centimètres d'un percuteur (4) disposé contre une pilule explosive (5) ou analogue.

La pilule explosive et le percuteur sont retenus dans un petit cylindre en plastique (6) à l'aide d'une matière appropriée de façon que ces pièces restent toujours bien l'une contre l'autre et que la pilule explosive soit à l'abri de l'humidité.

Dit toestel is gebouwd als volgt :
een (of twee) veer (1) wordt gespannen door een tegengewicht in de « schakelaar » waarmee ze verbonden is door middel van een soepele en sterke draad (2), bij voorbeeld een metalen draad.

De gespannen veer zit vast aan een geleide hamer (3) die op enkele centimeters afstand gehouden wordt van een slagpin (4), die op haar beurt tegen een springlading of een dergelijk mijngasveilig iets zit (5).

De springlading en de slagpin worden in een kleine plastieken cilinder (6) opgeborgen door middel van een aangepaste stof die ervoor zorgt dat beide onderdelen steeds goed tegen elkaar blijven zitten en dat de springlading beschut wordt tegen vochtigheid.

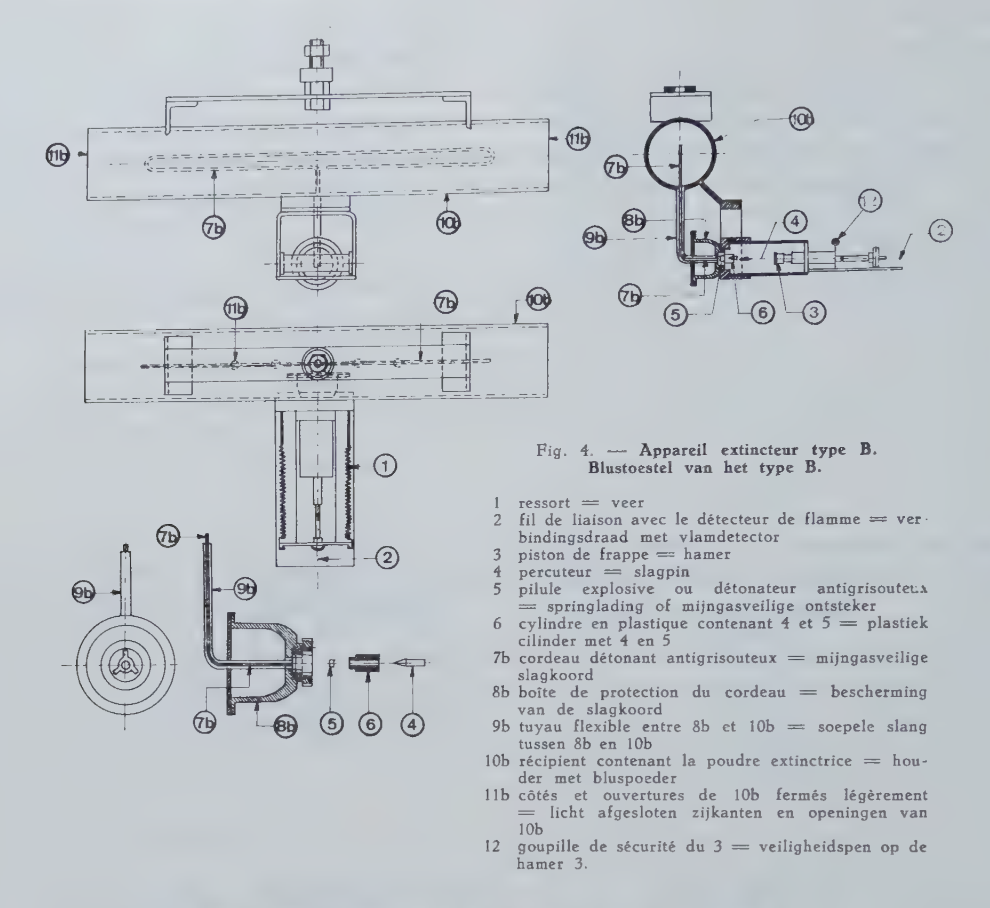


Fig. 4. — **Appareil extincteur type B.**
Blustoestel van het type B.

1 ressort = veer
2 fil de liaison avec le détecteur de flamme = verbindingsdraad met vlamdetector
3 piston de frappe = hamer
4 percuteur = slagpin
5 pilule explosive ou détonateur antigrisouteux = springlading of mijngasveilige ontsteker
6 cylindre en plastique contenant 4 et 5 = plastiek cilinder met 4 en 5
7b cordeau détonant antigrisouteux = mijngasveilige slagkoord
8b boîte de protection du cordeau = bescherming van de slagkoord
9b tuyau flexible entre 8b et 10b = soepele slang tussen 8b en 10b
10b récipient contenant la poudre extinctrice = houder met bluspoeder
11b côtés et ouvertures de 10b fermés légèrement = licht afgesloten zijkanten en openingen van 10b
12 goupille de sécurité du 3 = veiligheidspen op de hamer 3.

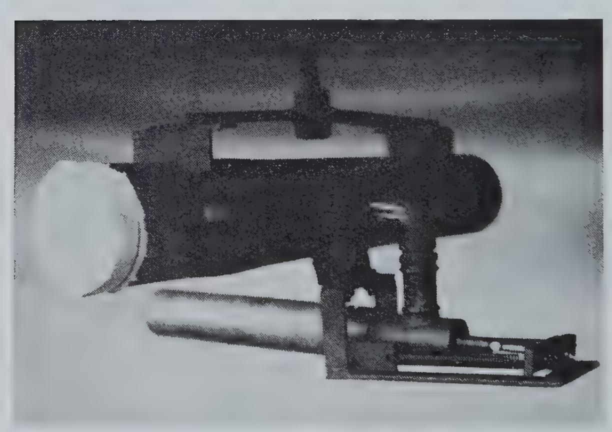


Fig. 5.

La pilule explosive, sur sa face opposée au percuteur, est mise:

A. Pour former *l'appareil extincteur type A (fig. 3)* : au contact d'un bouchon ou rondelle (7a), en alliage léger, fermant une bonbonne (8a), de volume adéquat, remplie de CO_2 ou autre gaz analogue sous haute pression.

Lorsque l'appareil déclencheur libère, pour quelque raison que ce soit, le fil le reliant à l'appareil extincteur, le ressort de celui-ci se détend, le piston frappe le percuteur et la pilule explo-

Aan de zijde tegengesteld aan de slagpin wordt de springlading geplaatst op de volgende manier:

A. *Om een blustoestel van het type A te vormen* (figuur 3) :
tegen een stop of schijf (7a) in aluminium, die een fles (8a) met passende inhoud en gevuld met CO_2 of een ander geschikt gas onder hoge druk afsluit.

Wanneer de schakelaar om eender welke reden de draad vrijmaakt waarme hij met het blustoestel verbonden is, ontspant de veer van dit toestel zich, de hamer slaat tegen de slagpin en de spring-

sive saute. En explosant, celle-ci ouvre brutalement la bonbonne dont le gaz passe par un grand canal (9a) dans le récipient (10a) de quelques dizaines de décimètres cubes, rempli de poudre extinctrice.

Sous l'action du gaz venant de la bonbonne, ladite poudre est projetée violemment dans l'atmosphère par les côtés et ouvertures (11a) du récipient qui ne sont que légèrement fermés par une simple feuille de matière peu résistante telle que papier imperméable, plastique souple, etc..., à l'exclusion d'alliage léger.

Cette poudre forme rapidement, dans la galerie, un nuage extincteur capable d'arrêter la flamme d'une explosion dont la vitesse peut approcher les 200 mètres par seconde pour autant que l'on dispose d'un récipient contenant de l'ordre de 2 kg de « poudre universelle » par mètre carré de section et d'une bonbonne contenant du gaz en quantité et en pression appropriées.

Il faut noter qu'après fonctionnement, la bonbonne est intacte et prête à être rechargée.

A remarquer que l'arrêt-barrage ordinaire est déjà capable de remplir normalement son rôle pour des vitesses d'explosion supérieures à environ 150 m/s. Comme l'appareil décrit ci-dessus est efficace pour des vitesses allant de zéro à près de 200 m/s, il couvre donc complètement le défaut de l'arrêt-barrage à l'égard des faibles vitesses.

Cet appareil extincteur type A, qui ne présente pratiquement aucun danger vis-à-vis des personnes et du grisou, est particulièrement indiqué pour lutter contre les « coups de poussières » à proximité du front des voies de chantier où un fonctionnement intempestif est plus à craindre qu'ailleurs, du fait d'une possibilité plus importante de chocs et d'une plus grande fréquentation de ces endroits.

Il est aussi tout désigné pour compléter vers l'avant les arrêts-barrages secondaires qui ne sont jamais placés à plus de 150 m des fronts de taille et à l'endroit desquels les vitesses d'explosion, si elles ne sont jamais trop grandes, peuvent souvent encore être trop faibles pour assurer un bon fonctionnement desdits arrêts-barrages.

B. Pour former *l'appareil extincteur type B* (fig. 4) :

La pilule explosive (5) (ou un détonateur antigrisouteux) est mise au contact d'un cordeau détonant antigrisouteux (7b) dans un tube guide en plastique placé dans l'axe d'une petite boîte (8b) de protection, à moitié remplie de poudre extinctrice.

Le cordeau détonant sort de cette boîte par le centre du couvercle, dans lequel il est serré, puis

lading ontploft. Door de ontploffing opent ze brutaal de fles en het gas stroomt door een breed kanaal (9a) in de houder (10a) die een inhoud heeft van enkele kubieke decimeter en gevuld is met bluspoeder.

Onder invloed van het gas uit de fles wordt dit poeder met kracht door de zijkanten en openingen (11a) van de houder, die slechts zwak afgedicht zijn door middel van een eenvoudig blad in een weinig weerstand biedende stof zoals waterdicht papier, soepel plastiek enz, met uitzondering van aluminium, in de atmosfeer geslingerd.

Dit poeder vormt zeer snel in de galerij een blussende wolk die in staat is de vlam van een ontploffing tegen te houden wanneer de snelheid hiervan bij de 200 meter per seconde ligt, op voorwaarde dat de houder zowat 2 kg «universeel poeder» bevat per vierkante meter sectie en dat de fles een voldoende hoeveelheid van een geschikt gas bevat.

Na de werking is de fles niet beschadigd; ze kan opnieuw gevuld worden.

Wij merken op dat de gewone stofgrendel reeds in staat is zijn taak te vervullen voor ontploffingssnelheden gelegen boven zowat 150 m/s. Aangezien het hierboven beschreven toestel doeltreffend is voor snelheden gaande van nul tot zowat 200 m/s, wordt het gebrek van de gewone stofgrendel in verband met de lage snelheden er geheel door uitgeschakeld.

Dit blustoestel van het type A, dat praktisch geen enkel gevaar biedt voor het personeel of het mijngas, is bijzonder geschikt voor de bestrijding van de stofontploffingen nabij het front der werkplaatsgalerijen waar een ontijdige werking overigens meer te vrezen is omdat er meer kans bestaat dat het toestel een schok oploopt en omdat er op die plaatsen meer verkeer is van personeel.

Het is ook volkomen aangewezen als vervollediging aan de voorkant van de secundaire stofgrendels die nooit meer dan 150 m van het pijlerfront staan, op welke plaats de ontploffingssnelheid zeker nooit te hoog is maar integendeel vaak te laag om een goede werking van bedoelde stofgrendels mogelijk te maken.

B. *Om een blustoestel van het type B te vormen* (figuur 4) :

de springlading (5) (of een mijngasveilige ontsteker) wordt in contact gebracht met een mijngasveilige slagkoord (7b) in een plastieken leibuis die geplaatst is in de aslijn van een kleine doos (8b) die als bescherming dient en half gevuld is met bluspoeder.

De slagkoord komt uit deze doos langs het middelpunt van het deksel, waarin ze geklemd zit;

il passe dans un tuyau flexible en plastique souple (9b), contenant également de la poudre extinctrice pour plus de sûreté; ce tuyau relie la boîte (8b) au récipient (10b) de quelques dizaines de décimètres cubes, rempli de poudre extinctrice. Ce récipient (10b) pourrait aussi être remplacé par un sac de poudre extinctrice, placé sur un support à proximité de la boîte (8b) d'explosion.

Le cordeau détonant est disposé dans cette poudre extinctrice de façon à former vers le milieu du récipient (10b) une longue boucle (fig. 4).

Lorsque, comme dit plus haut, par suite de la libération du fil de liaison avec l'appareil déclencheur, la pilule explosive est percutée, le cordeau détonant est mis à feu et projette brutalement la poudre extinctrice dans l'atmosphère de la galerie, par les côtés et ouvertures (11b) fermés par une simple feuille de matière peu résistante, comme dit ci-dessus.

Cette poudre forme rapidement un nuage extincteur capable d'arrêter la flamme d'une explosion de puissance analogue à celle citée pour l'extincteur type A.

Remarques :

1) Pour éviter le fonctionnement intempestif de l'appareil extincteur tant du type A que du type B, lorsqu'on le manipule ou qu'on y touche pour une raison quelconque, on place la goupille de sécurité (12) qui empêche la percussion de la pilule explosive.
2) Dans l'appareil extincteur type B, on peut, selon la section de la galerie dont dépend la quantité de poudre extinctrice, doubler ou multiplier la boucle du cordeau détonant de manière à provoquer une dispersion plus rapide et plus complète de ladite poudre.

Cet extincteur type B conviendrait pour compléter les arrêts-barrages primaires, éloignés des fronts, où le souffle et la flamme d'une explosion, s'ils peuvent être faibles, peuvent aussi parfois être très rapides.

Avec cet extincteur type B, la détonation du cordeau détonant, en longueur totale suffisante, dispersera beaucoup plus rapidement la poudre extinctrice destinée, dans ce dernier cas, à former dans la galerie un nuage qui, à lui seul, ne pourrait arrêter l'explosion, mais qui peut la freiner assez pour qu'elle atteigne l'arrêt-barrage en question avec une vitesse pour laquelle celui-ci sera efficace.

II. *Le déclencheur* (fig. 6 et 7) comprend essentiellement :

— un ruban en matière très inflammable et résistante à la traction, tel le celluloïd, incorporé

vervolgens loopt ze door een slang in soepel plastiek (9b) waar voor alle zekerheid ook bluspoeder in zit; deze slang verbindt de doos (8b) met de houder (10b) die een inhoud heeft van enkele decimeters en bluspoeder bevat. Deze houder (10b) zou ook kunnen vervangen worden door een zak met bluspoeder die zou geplaatst worden op een steunpunt nabij de springdoos (8b).

De slagkoord wordt zo in het bluspoeder gelegd dat er in het midden van de houder (10b) een lange lus gevormd wordt (fig. 3).

Wanneer zoals hoger beschreven de verbindingsdraad met de schakelaar vrijkomt en de slagpin afgaat, wordt de slagkoord ontstoken en brengt zij het bluspoeder brutaal in de atmosfeer der galerij, langs de zijkanten en openingen (11b) die zoals hoger beschreven afgesloten worden door middel van een eenvoudig blad in een weinig weerstand biedend materiaal.

Dit poeder vormt snel een blussende wolk die in staat is de vlam tegen te houden van een ontploffing met eenzelfde vermogen als in het geval van de hoger beschreven blusapparatuur van het type A.

Bemerkingen:

1) Om ontijdige werking van het blustoestel, zowel van het type A als van het type B, te voorkomen tijdens de manipulatie of om eender welke reden, brengt men de veiligheidspen (12) aan die de ontsteking van de springlading voorkomt.
2) In het blustoestel van het type B kan men, naargelang van de sectie van de galerij, waarvan de hoeveelheid bluspoeder afhangt, de lus in de slagkoord verdubbelen of verveelvoudigen, zodat het poeder sneller en vollediger verspreid wordt.

Dit blustoestel B zou geschikt zijn ter vervollediging van de primaire stofgrendels die op een zekere afstand staan van het front, waar de luchtverplaatsing en de ontploffingsvlam, zo ze al zwak zijn, ook zeer snel kunnen zijn.

In dit blustoestel type B, verwekt de ontploffing van de slagkoord, als ze voldoende lang is, een veel snellere verspreiding van het bluspoeder dat in dit geval tot taak heeft in de galerij een wolk te vormen die niet volstaat om zonder meer de ontploffing tegen te houden, maar die ze voldoende kan afremmen opdat ze de stofgrendel in kwestie zou bereiken met een snelheid die voldoende laag is, zodat deze doeltreffend kan werken.

II. *De schakelaar* (fig. 6 en 7) bestaat hoofdzakelijk uit :

— een lint in een zeer ontvlambare en sterke stof zoals celluloïd, ingebouwd in de verbinding

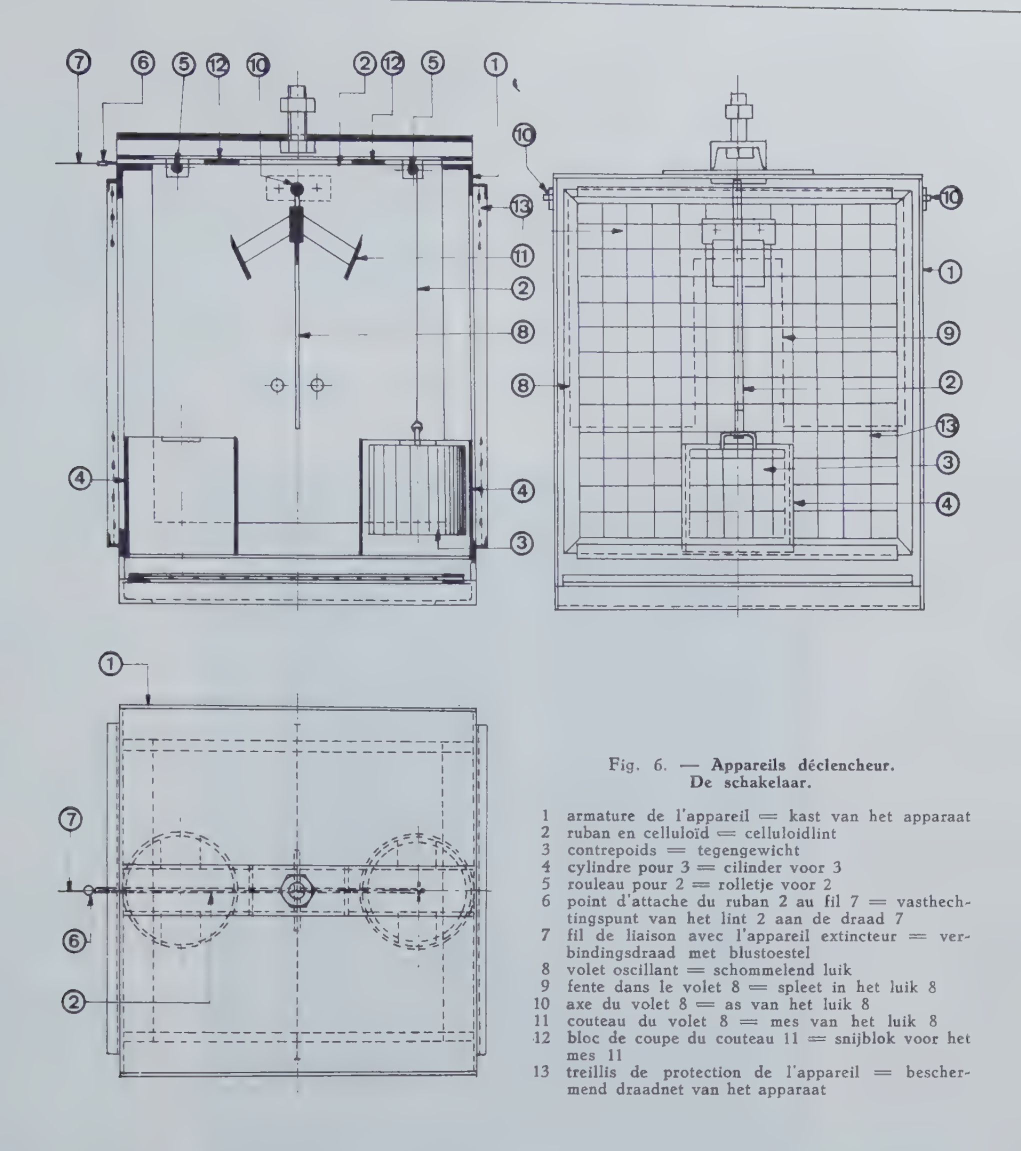


Fig. 6. — **Appareils déclencheur.**
De schakelaar.

1 armature de l'appareil = kast van het apparaat
2 ruban en celluloïd = celluloidlint
3 contrepoids = tegengewicht
4 cylindre pour 3 = cilinder voor 3
5 rouleau pour 2 = rolletje voor 2
6 point d'attache du ruban 2 au fil 7 = vasthechtingspunt van het lint 2 aan de draad 7
7 fil de liaison avec l'appareil extincteur = verbindingsdraad met blustoestel
8 volet oscillant = schommelend luik
9 fente dans le volet 8 = spleet in het luik 8
10 axe du volet 8 = as van het luik 8
11 couteau du volet 8 = mes van het luik 8
12 bloc de coupe du couteau 11 = snijblok voor het mes 11
13 treillis de protection de l'appareil = beschermend draadnet van het apparaat

dans la liaison avec l'appareil extincteur qu'il télécommande et destiné à brûler instantanément lors du passage de la flamme de l'explosion;

— un volet, mobile autour d'un axe horizontal, disposé perpendiculairement à la direction de la galerie et muni de couteaux pouvant couper le ruban précité sous l'action du souffle de l'explosion.

Cet appareil, *qui comporte donc deux moyens de détection et de déclenchement,* est constitué comme suit :

Dans une armature parallélépipédique (1) de quelques décimètres de côté, se trouvent :

— Un ruban en celluloïd (2) tendu horizontalement et verticalement par un contrepoids (3), coulissant dans un cylindre (4) situé dans la partie inférieure de l'armature.
En haut de cette armature, le ruban passe sur un petit rouleau (5), puis s'étend horizontalement pour être, au point (6), attaché au fil

met de schakelaar die erdoor op afstand wordt bediend; dit lint moet onmiddellijk doorbranden wanneer de vlam der ontploffing voorbijkomt;

— een luik dat om een horizontale as draait die loodrecht staat op de as van de galerij en voorzien is van messen waardoor voornoemd lint wordt doorgesneden onder invloed van de luchtverplaatsing van de ontploffing.

Dit toestel bevat dus *twee middelen tot opsporing en inschakeling* en is als volgt gebouwd :

In een rechthoekige kast (1) met een zijde van enkele decimeters bevinden zich :

— een celluloidlint (2) dat horizontaal en verticaal gespannen wordt door middel van een tegengewicht (3), dat schuift in een cilinder (4) in het onderste gedeelte van de kast. In het bovenste gedeelte van de kast gaat het lint over een rolletje (5) en loopt dan horizontaal naar punt (6) waar het vastgemaakt is aan de draad (7), die met zijn ander uiteinde vastzit

(7) qui, à son autre extrémité, est fixé au ressort du percuteur de l'appareil extincteur.

— Un volet rectangulaire (8) oscillant, avec une large fente (9) en face du ruban précité, mobile autour d'un axe (10) fixé horizontalement au sommet de l'armature.
Les couteaux (11) en acier inoxydable, dont est pourvu ce volet, peuvent, lorsque celui-ci est déplacé assez vivement, couper le ruban de celluloïd contre le bloc en plomb (12) ou analogue.

aan de veer van de slagpin van het blustoestel;

— een rechthoekig slingerend luik (8) met tegenover voornoemd lint een brede spleet (9), dat kan bewegen rond een as (10) die horizontaal bevestigd is aan de bovenkant van de kast. Het luik draagt messen in roestvrij staal die, wanneer het luik vrij heftig bewogen wordt, het celluloïdlint doorsnijden op het blok (12) dat in lood is of in een andere soortgelijke stof.

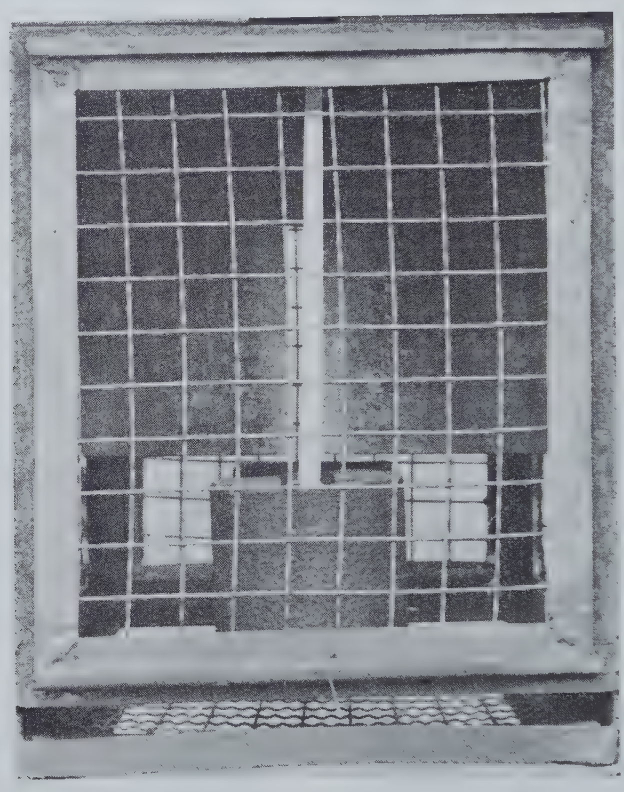


Fig. 7.

L'armature est uniquement entourée d'un treillis robuste (13) de protection de façon à entraver, le moins possible, le passage, à travers l'appareil, du souffle et de la flamme d'une explosion éventuelle.

Le déclencheur fonctionne comme suit lors d'une explosion :

— Le souffle fait tourner le volet autour de son axe et, s'il est suffisant, un des couteaux du volet peut sectionner le ruban de celluloïd.

On doit d'ailleurs, pour éviter le fonctionnement intempestif de l'appareil lors des tirs de mines ou par des courants d'aérage trop vifs, régler, en conséquence, la surface et le poids du volet en question.

De kast is enkel afgesloten met een stevig draadnet (13) zodat zo weinig mogelijk weerstand geboden wordt aan de luchtverplaatsing of de vlam van een eventuele ontploffing, die door het toestel moeten gaan.

Bij een ontploffing werkt de schakelaar als volgt :

— de luchtverplaatsing doet het luik draaien rond zijn as en wanneer die verplaatsing hevig genoeg is kan een der messen van het luik het celluloidlint doorsnijden.

Men moet ten andere, om ontijdige werking van het toestel bij het schieten of wegens te hevige luchtstroom te voorkomen, de oppervlakte en het gewicht van het luik behoorlijk regelen.

Quant à la flamme, lorsqu'elle arrive dans l'appareil, elle provoque la rupture immédiate par combustion du ruban en celluloïd, si celui-ci n'a déjà pas été coupé par le couteau du volet lors du passage du souffle.

Dans les deux cas, la rupture du ruban supprime la liaison avec l'appareil extincteur et en provoque le déclenchement comme expliqué plus haut.

CHOIX ET EMPLACEMENT DU DISPOSITIF DE LUTTE CONTRE LES « COUPS DE POUSSIERES »

Dans tous les cas, les deux appareils « déclencheur » et « extincteur », qui constituent le dispositif déjà décrit plus haut, sont placés à une certaine distance l'un de l'autre, dans la partie supérieure de la galerie (autant que possible au sommet de celle-ci) au soutènement de laquelle ils sont solidement fixés; le « déclencheur » se trouve évidemment le premier dans la direction d'où peut venir le «coup de poussières » éventuel.

Le dispositif avec l'extincteur type A, dont la poudre est projetée par du gaz comprimé, est employé dans les endroits où il ne devra intervenir que pour des explosions faibles, c'est-à-dire:

— pour compléter les arrêts-barrages secondaires toujours distants de moins de 150 m du front de taille;
— pour lutter contre les explosions à proximité du front des voies de chantier.

Dans ces deux emplacements, en effet, les vitesses d'explosion ne dépassent jamais la limite supérieure d'efficacité de l'arrêt-barrage secondaire, qui stoppera donc la flamme des explosions que le dispositif ne pourrait arrêter.

Dans les deux cas, la distance entre les deux appareils, déclencheur et extincteur, ne doit pas être bien grande car le déclencheur peut déjà fonctionner sous l'action du souffle qui précède la flamme, puis celle-ci doit encore parcourir la distance en question avant d'arriver à l'extincteur qui a donc le temps de former un nuage efficace.

Dans nos essais en galerie métallique de 41 m de longueur et 1,60 m de diamètre, nous laissons une distance d'une quinzaine de mètres entre les deux appareils et, en aucun cas, même pour des vitesses de flamme approchant les 200 mètres par seconde, le dispositif n'a été mis en défaut.

Pour lutter contre les explosions à proximité du front des voies de chantier:

— le déclencheur est placé à une quinzaine de mètres au moins du front de manière à éviter son fonctionnement intempestif et sa dégradation par les projections des tirs de mine;

Wanneer de vlam bij het toestel komt veroorzaakt ze onmiddellijk de breuk van het celluloidlint door verbranding, tenminste als dit lint nog niet doorgesneden is door het mes van het luik bij het voorbijkomen van de luchtverplaatsing.

In beide gevallen verbreekt het begeven van het lint de verbinding met het blustoestel dat dan ook wordt in werking gebracht zoals hoger beschreven.

KEUZE EN OPSTELLING VAN DE APPARATUUR TOT BESTRIJDING VAN DE STOFONTPLOFFING

In elk geval worden de twee apparaten, de «schakelaar» en het «blustoestel», die samen de hoger beschreven apparatuur uitmaken, op een bepaalde afstand van elkaar geplaatst in het bovenste gedeelte van de galerij (zo veel mogelijk in de kroon ervan); ze worden stevig bevestigd aan de galerijondersteuning; de « schakelaar » staat natuurlijk het eerst, gezien in de richting waaruit een eventuele stofontploffing kan komen.

De apparatuur met het blustoestel type A, waarvan het poeder wordt verspreid door samengeperst gas, wordt gebruikt op plaatsen waar ze slechts moet optreden voor zwakke ontploffingen, namelijk:

— tot vervollediging van de secundaire stofgrendels die altijd op minder dan 150 m van het pijlerfront staan;
— om de ontploffingen te bestrijden nabij het front der werkplaatsgalerijen.

Op die plaatsen gaat de ontploffingssnelheid immers nooit boven de bovenste grens voor de doeltreffendheid der secundaire grendels, die bijgevolg de ontploffingsvlam zullen tegenhouden die door het apparaat niet werd gestopt.

In beide gevallen hoeft de afstand tussen de twee toestellen, schakelaar en blustoestel, niet zeer groot te zijn, vermits de schakelaar reeds kan werken onder invloed van de luchtverplaatsing die de vlam vooraf gaat; nadien moet deze laatste nog de afstand in kwestie doorlopen vooraleer het blustoestel te bereiken; dit heeft dan ook tijd genoeg om een goede wolk te vormen.

Bij onze proeven in de metalen galerij met een lengte van 41 m en een doormeter van 1,60 m laten wij een afstand van zowat 15 m tussen de twee toestellen en in geen enkel geval, zelfs niet met vlamsnelheden van bij de 200 m/s, werd een slechte werking van het apparaat vastgesteld.

Tot bestrijding van ontploffingen nabij het front van de werkplaatsgalerijen :

— wordt de schakelaar minstens een vijftiental meter van het front geplaatst zodat hij niet tengevolge van het springwerk ontijdig in werking treedt of beschadigd wordt;

— l'extincteur est situé à une dizaine de mètres en arrière, la vitesse de l'explosion ne pouvant encore être élevée en cet endroit.

Pour compléter les arrêts-barrages secondaires :

— l'extincteur est placé près dudit arrêt-barrage afin de permettre aussi la meilleure mise en œuvre de celui-ci lorsque le souffle est suffisant;
— tandis que le déclencheur est disposé une vingtaine de mètres en avant vers les fronts.

Le dispositif avec l'extincteur type B, dont la poudre est projetée plus rapidement dans l'atmosphère par la détonation du cordeau détonant, conviendrait, comme dit plus haut, pour compléter les arrêts-barrages primaires à l'endroit desquels il peut être soumis à des explosions très rapides aussi bien qu'à des explosions lentes.

Dans ce cas, il faut un pareil dispositif de part et d'autre de l'arrêt-barrage puisque l'on doit prévoir que le « coup de poussières » peut survenir d'un côté aussi bien que de l'autre.

Du fait qu'il doit pouvoir agir sur un souffle et une flamme très rapides, arrivant presque simultanément, le déclencheur doit être placé le plus loin possible, techniquement parlant, de l'extincteur de façon à laisser à celui-ci le maximum de temps pour disperser toute sa poudre.

Par ailleurs, l'extincteur doit être placé à une certaine distance de l'arrêt-barrage afin que le nuage retardateur formé ait le temps de produire le ralentissement voulu de la flamme trop rapide.

Enfin, nous dirons que l'efficacité de ce dispositif pourrait encore être améliorée si, sur cette distance, on prolongeait le cordeau détonant de l'extincteur sur quelques dizaines de mètres en le faisant passer, en boucle, tous les 20 mètres, par exemple, dans deux ou trois sacs ou récipients ad hoc placés dans la partie supérieure de la galerie et contenant chacun une quantité de «poudre universelle» ou similaire de 2 à 3 kg par mètre carré de section de cette galerie.

Le cordeau détonant serait protégé contre toutes détériorations en le plaçant dans un tuyau en plastique souple difficilement inflammable. En introduisant de la poudre extinctrice dans celui-ci, on augmenterait encore la sécurité du cordeau détonant antigrisouteux tout en apportant un supplément de nuage extincteur.

Rappelons que la vitesse de détonation du cordeau détonant est d'environ 7.000 mètres par seconde.

ENTRETIEN ET CONTROLE DU DISPOSITIF

Le contrôle doit simplement viser :

— la présence de poudre dans l'extincteur;

— wordt het blustoestel een tiental meter verder naar achter geplaatst, vermits de ontploffingssnelheid op die plaats nog niet groot kan zijn.

Tot vervollediging van de secundaire stofgrendels :

— wordt het blustoestel dicht bij deze stofgrendel geplaatst zodat ook de grendel zo goed mogelijk zou kunnen werken ingeval de luchtverplaatsing voldoende sterk is;
— wordt de schakelaar een twintigtal meter dichter bij het front gehangen.

De apparatuur met het blustoestel type A, waarvan het poeder sneller in de atmosfeer wordt verspreid dank zij de ontploffing van de slagkoord, zou zoals reeds gezegd beter passen voor het vervolledigen van de primaire stofgrendels, op welk punt het zou kunnen te maken hebben zowel met zeer snelle als met trage ontploffingen.

In dat geval moet een soortgelijk apparaat aan beide kanten van de stofgrendel hangen omdat men de stofontploffing zowel van de ene als van de andere kant kan verwachten.

Omdat hij moet kunnen werken bij zeer snelle luchtverplaatsing en vlam, die haast samen toekomen, moet de schakelaar technisch gesproken zo ver mogelijk, van het blustoestel verwijderd zijn, zodat dit de grootst mogelijke tijd krijgt om zijn poeder te verspreiden.

Verder moet het blustoestel op een bepaalde afstand van de stofgrendel geplaatst worden zodat de vertragende wolk die gevormd wordt de tijd zou hebben om de al te snelle vlam voldoende op te houden.

Tenslotte willen we erop wijzen dat de doeltreffendheid van deze apparatuur nog kan verbeterd worden als men over deze afstand de slagkoord van het blustoestel over enkele tientallen meters zou verlengen en bij voorbeeld om de 20 meter een lus ervan door een zak of houder zou laten gaan die in het bovenste gedeelte van de galerij opgesteld zijn en elk een hoeveelheid universeel of soortgelijk poeder bevatten van 2 tot 3 kg per vierkante meter galerijsectie.

Om de slagkoord te beschermen tegen beschadiging zou men ze onderbrengen in een soepele en moeilijk ontvlambare slang. Met behulp van bluspoeder dat in de slang wordt aangebracht zou men de veiligheid van de mijngasveilige slagkoord nog verhogen omdat er een bijkomende bluswolk wordt gevormd.

Wij herinneren eraan dat de slagkoord een ontploffingssnelheid heeft van ongeveer 7.000 meter per seconde.

ONDERHOUD EN CONTROLE VAN DE APPARATUUR

Bij de controle wordt eenvoudig nagegaan :

— of er poeder in het blustoestel is;

— la tension du ressort commandant le piston destiné à frapper le percuteur de l'extincteur;
— la position du contrepoids du déclencheur;
— l'état du treillis de protection des deux appareils;
— l'état des flexibles contenant le cordeau détonant;
— la présence de poudre extinctrice dans les récipients ajoutés éventuellement à l'extincteur type B.

Quant à l'entretien, comme cela résulte de la description du dispositif, il peut se borner à remettre celui-ci en bon état lorsque le contrôle a décelé des défauts ou des dégradations.

Nous terminerons en disant que:

1) *Le dispositif avec extincteur type B* devrait encore être soumis à des essais pour déterminer les quantités de poudre extinctrice et de cordeau détonant à employer ainsi que les distances optimales entre, d'une part, les deux appareils et, d'autre part, l'extincteur et l'arrêt-barrage primaire qu'il aurait à compléter. Nous n'avons pas procédé à ces essais jusqu'à présent parce que nos installations ne l'ont pas encore permis, mais nous espérons pouvoir les faire sans tarder que ce soit chez nous ou dans l'un ou l'autre pays étranger équipé en conséquence.

2) *Le dispositif avec extincteur type A*, par contre, est parfaitement au point et son introduction dans la pratique, dès à présent, ne pourrait, comme expliqué plus haut, qu'accroître la sécurité contre les « coups de poussières », en l'utilisant :
   a) près des arrêts-barrages secondaires, afin de suppléer ceux-ci lors des explosions trop faibles pour les mettre efficacement en œuvre;
   b) pour arrêter les explosions, dès leur origine, à proximité du front des voies de chantier, où rien n'est prévu à cet effet actuellement.

— of de veer die de hamer, en zodoende de slagpin van het blustoestel bedient, gespannen is;
— of het tegengewicht van de schakelaar in de goede positie is;
— de toestand van het beschermend draadnet van beide apparaten;
— de toestand van de slangen waarin de slagkoord zit;
— of er bluspoeder is in de houders die eventueel bij het blustoestel van het type B gevoegd werden.

Wat het onderhoud betreft, volgt uit de beschrijving van de apparatuur, dat zulks beperkt blijft tot de nodige herstellingen wanneer de controle bepaalde defecten of beschadigingen heeft aangetoond.

Om te eindigen nog dit:

1) *Het blustoestel van het type B* zou nog proeven moeten ondergaan tot bepaling van de hoeveelheid bluspoeder en slagkoord die moet gebruikt worden en van de optimale afstand enerzijds tussen de biede apparaten en anderzijds tussen het blustoestel en de primaire grendel waarvan het de vervollediging is.
   Wij hebben deze proeven nog niet uitgevoerd tot nu toe omdat onze installaties het niet mogelijk maken maar wij hopen ze binnenkort te kunnen doen hetzij bij ons hetzij in een ander land dat over de nodige uitrusting beschikt.

2) *Het blustoestel van het type A* is daarentegen volledig in orde en indien men het van nu af in de praktijk zou gebruiken, zou dit zoals reeds gezegd de veiligheid ten opzichte van stofontploffingen alleen maar kunnen verbeteren, of men het nu gebruikt:
   a) bij de secundaire stofgrendels, om hiervan de werking aan te vullen bij ontploffingen die te zwak zijn om ze doeltreffend te doen functioneren; dan wel
   b) om de ontploffingen van bij hun ontstaan tegen te houden, nabij het front van de werkplaatsgalerijen, waar tot nu toe met dat doel niets wordt ondernomen.

REVUE DE LA LITTERATURE TECHNIQUE

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet,* à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de sleconserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet,* donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. A 11 — Fiche n° **56.244**

G. MONSEUR et J. PEL. Sédimentologie et métallogénie. — **Revue Universelle des Mines,** 1970, 15 septembre, p. 131/139, 7 fig.

L'article fait le point de l'application des théories sédimentologiques en métallogénie dans le cadre des gisements stratiformes ou stratoïdes. Après avoir rappelé les relations entre les deux disciplines dans le cas classique des gisements de phosphate, évaporites, soufre, fer et manganèse, les auteurs, se basant sur leurs observations personnelles et de nombreuses publications récentes, montrent que ce concept s'est considérabement élargi par l'étude attentive de concentrations sulfurées de Pb, Zn et Cu liées à des faciès lithologiques très diversifiés. La prospection et l'exploitation rationnelle doivent être en conséquence subordonnées à une étude sur le terrain et en laboratoire de la minéralisation et des faciès associés ainsi qu'à une reconstitution précise de la paléographie et de la paléomorphologie. Résumé de la revue.

IND. A 53 — Fiche n° **56.221**

H. SCHMIDT et H.D. EICKELBERG. Fünf Jahre Bohrtätigkeit nach Erdgas und Erdöl in den Schelfgebieten der Nordsee. Probleme und Zukunft. *Cinq années d'activité dans le domaine de la recherche du pétrole et du gaz naturel dans les zones au large des côtes de la Mer du Nord. Problèmes et projets.* — **Erdöl und Kohle,** 1970, août, p. 473/479, 10 fig.

Depuis le début des activités de forage dans les zones au large des côtes de la Mer du Nord, les tendances particulières du développement en matière de mise en œuvre des plates-formes de forage se sont assez bien modifiées. Cette évolution fut avant tout influencée par les conditions climatiques difficiles et les conditions spécifiques qui règnent sur le fond de la Mer du Nord. A cause de la grande différence de niveau qui existe entre les valeurs extrêmes des marées, les conditions de flux et reflux, de courant d'eau, etc... ont reposé avec acuité certains problèmes du passé, tant au cours des opérations de forage que de la pose des pipelines. En tenant compte des expériences récoltées au cours des dernières années, les auteurs élucident les tendances du développement des plates-formes de production.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION

IND. **B 0** Fiche n° **56.238**

H. FERRARI. The design of deep seam layouts. *La conception des étages d'exploitation de couches profondes.* — **The Mining Engineer,** 1970, septembre, p. 699/708 (avec discussion), 7 fig.

L'augmentation graduelle de la profondeur d'exploitation dans la partie orientale du gisement houiller du Yorkshire et Nottinghamshire a montré que les effets distinctifs de la profondeur peuvent constituer un sérieux handicap et un facteur limitant l'accroissement de la productivité. L'auteur analyse les problèmes en relation avec les chantiers et avec la tenue des voies d'exploitation; il suggère une hypothèse en tant que base pour l'examen analytique du plan des nouveaux étages en profondeur, de celui de l'infrastructure et de la découpe du gisement (blocs et panneaux). Il indique les régions et domaines d'étude au sujet desquels il importe de disposer d'un nombre accru de facteurs pour éprouver la validité des hypothèses avancées. Il fournit des directives pour élaborer ces plans d'exploitation d'étages profonds et énumère les limitations imposées au stade actuel des connaissances.

Biblio. : 5 références.

IND. **B 0** Fiche n° **56.278**

H. GUENTHER. Betriebserfahrungen mit flözgeführter Ausrichtung bei einem Flözeinfallen über 10g. *Expériences d'exploitation acquises en matière de travaux de préparation effectués en couche dans le cas d'une couche inclinée à plus de 9°.* — **Bergfreiheit,** 1970, septembre, p. 198/206, 11 fig.

L'auteur donne un compte rendu des expériences d'exploitation récoltées de 1963 à 1969 à l'occasion de la préparation et de la mise à fruit des champs d'exploitation Victoria, Kurl, Gneisenau et Scharnhorst de la Verbundbergwerk Gneisenau. Le gisement en plateure régulière (inclinaison comprise entre 9 et 18°) comporte essentiellement comme couches exploitables Victoria 3/4, Ernestine, Wellington. Traditionnellement, la méthode appliquée pour la préparation des nouveaux champs comportait le schéma suivant des travaux de préparation (au rocher, c'est-à-dire d'infrastructure) : approfondissement des puits d'extraction, ouverture de l'étage et des sous-étages, creusement de puits intérieurs desservant ceux-ci. Dès 1963, on substitua progressivement à ce schéma celui qui consiste à établir tous les travaux d'infrastructure et du grand transport en couche, c'est-à-dire à assurer l'évacuation des produits abattus et les retours d'air par plans creusés en couche. L'auteur procède à une comparaison de ces 2 schémas; elle porte essentiellement sur les dépenses globales de 1er établissement, les délais d'exécution, les frais de transport, les dépenses de soutènement et d'entretien du réseau des galeries, l'aérage, le dégazage et la sécurité, l'importance des stots de protection abandonnés le long des galeries, etc... Bien que certaines difficultés — que l'auteur explicite — soient inhérentes à la méthode de préparation en couche, il se confirme que, si l'on prend comme critère d'appréciation le prix de revient total d'exploitation, l'avantage va à la nouvelle méthode.

IND. **B 114** Fiche n° **56.273**

H.L. JESSBERGER et M. NUSSBAUMER. Einfluss von Zeit und Temperatur auf die Bemessung von Konstruktionen aus gefrorenem Lockergestein. *Influence du temps et de la température sur le dimensionnement de constructions en terrains meubles congelés.* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, août, p. 299/303, 10 fig.

Les auteurs expliquent, d'une manière détaillée, les notions de résistance et stabilité à court et à long terme, ainsi que de comportement au fluage, lorsqu'on les applique aux terrains ou sols congelés. A partir des résultats récoltés lors des essais au laboratoire, ils déduisent des formules approchées. En vue de l'application pratique de celles-ci, ils donnent des indications concernant l'énergie requise pour produire des corps congelés, ainsi que les dimensions et la forme de ceux-ci.

Biblio. 6 réf.

IND. **B 12** Fiche n° **56.165**

R. RAUTENBACH. Zur Berechnung der auf einen Schachtausbau ausgeübten Belastungen bei Querbewegung des Gebirges und Vorhandensein einer viskosen Zwischenschicht. *Le calcul des charges appli-*

quées à un soutènement de puits dans le cas de mouvements transversaux des terrains et de la présence d'une couche intermédiaire visqueuse. — **Glückauf-Forschungshefte**, 1970, août, p. 177/181, 8 fig.

Le revêtement de soutènement des puits modernes comporte souvent la présence, sur toute leur hauteur, d'une gaine de bitume qui isole le cuvelage des terrains. Une telle construction présente l'avantage de ne transmettre qu'indirectement au cuvelage et de mieux répartir les efforts résultant de déplacements transversaux de la roche. Dans le cadre du présent article, l'auteur n'étudie que la charge que de tels mouvements transversaux transmettent au cuvelage via le milieu visqueux qui s'écoule. Il parvient à évaluer l'effort total par unité de longueur de puits, de même que la répartition de la contrainte de cisaillement à la paroi du puits en fonction de l'amplitude du mouvement. Il détermine la distribution de contrainte normale jusqu'à une pression constante po, pour chaque section transversale et ce, en tenant compte également de la pression hydrostatique. La validité de tels calculs — qui furent effectués pour un mouvement stationnaire en admettant l'hypothèse que les sections tant du creusement en roche que du cuvelage se maintiennent de forme circulaire — se confirma par l'expérience.

IND. **B 31** Fiche n° **56.264**

K.W. MUELLER. Einsatzmöglichkeiten von Kiruna-Trucks im Tunnelbau. *Possibilités de mise en œuvre de trucks Kiruna dans la construction de tunnels.* — **Bergakademie**, 1970, août, p. 459/464, 10 fig.

Souvent, les transporteurs automoteurs sur pneus utilisés dans les mines conviennent également pour le creusement des tunnels, galeries et grandes salles souterraines. L'auteur expose les particularités spécifiques de la construction de tunnel et met en relief le caractère de convenance des trucks lourds du type Kiruna utilisés à cet effet. Ceux-ci existent en différents modèles, chacun d'eux pouvant être optimalement adapté aux conditions. De plus, on étudie la possibilité de combiner le truck à d'autres genres de chargeurs et on donne le diagramme trajet en fonction du temps en vue d'établir le planning d'opération des trucks Kiruna dans les constructions de tunnel.

Biblio. 1 réf.

IND. **B 31** Fiche n° **56.289**

C.G. KINCAID. 14 miles of tunnel to drain and ventilate mine. The Graton tunnel project in Peru. *22 kilomètres de tunnel pour drainer et aérer une mine. Le projet de tunnel de Graton au Pérou.* — **Tunnels and Tunnelling**, 1970, septembre, p. 281/285, 3 fig.

La mine de cuivre-plomb-zinc-argent de Casapalca, au Pérou, est située à 3.200 m d'altitude. Pour assurer le drainage, on a décidé de creuser deux tunnels parallèles, un pour le drainage, l'autre pour le transport et l'aérage, depuis la mine jusqu'à la rivière Rimac près de San Mateo à 3.100 m d'altitude. La pente est donc faible, de 0,3 à 1%. La section est de 3 m de largeur et 3 à 4 m de hauteur. L'avancement a généralement été de 10 m/jour. Le revêtement est en acier dans certaines parties, en béton projeté dans d'autres. De sérieuses difficultés ont été rencontrées : venues d'eau froide ou chaude, terrain mouvant... L'article décrit les mesures prises pour les surmonter. Il donne la liste des équipements qui ont été utilisés. Le laser a été employé avec succès pour assurer la bonne direction des tunnels.

IND. **B 31** Fiche n° **56.284**

J.C. BRESEE, G.A. CRISTY et W.C. McCLAIN. Research results show interesting potential of hydraulic tunnelling. *Des résultats de recherches montrent les intéressantes possibilités du creusement hydraulique des tunnels.* — **Engineering and Mining Journal**, 1970, juillet, p. 75/80, 10 fig.

La fracturation des roches est une opération coûteuse qui réclame une dépense d'énergie considérable, cette énergie étant fournie sous une forme relativement bon marché (explosifs) ou très chère (laser). Les laboratoires nationaux d'Oakridge se sont attachés à étudier l'emploi pour le creusement en roche de l'énergie hydraulique fournie par des jets d'eau sous forte pression. Les essais avaient pour but la mesure de l'énergie spécifique exprimée en joules par centimètre cube de roche. Les roches soumises aux expériences allaient du grès au granite. Les pressions d'eau atteignaient 845 kg/cm², avec des lances dont l'orifice avait de 2 à 6 mm de diamètre. La distance de la lance à la surface rocheuse était voisine de 1 cm, et la vitesse de déplacement de 30 à 90 cm/s. Les expériences ont été réalisées en laboratoire avec un équipement construit spécialement. Les résultats permettent de mesurer pour une roche déterminée la pression hydraulique et la vitesse de déplacement du jet la plus avantageuse. Des conclusions ont été déduites pour le creusement des tunnels au moyen d'une tête tournante circulaire portant à sa périphérie 10 lances d'une énergie spécifique de 500 joules par cm³ de roche fracturée. On évalue pour un tunnel de 1,5 m et pour un tunnel de 3 m de diamètre la dépense d'énergie en chevaux-vapeur correspondant à un avancement de 0,5 à 15 cm/min. Il semble que l'on puisse fonder des espoirs sérieux sur le procédé.

IND. **B 35** Fiche n° **56.227**

J. KRAUS. Ausbesserung und Umbau von Eisenbahntunneln während des Betriebes. *Réparation et reconstruction des tunnels de chemin de fer sans interrompre*

le trafic ferroviaire. — **Rock Mechanics**, Vol. 2, n° 2, 1970, août, p. 113/116, 2 fig.

La reconstruction et la réparation des tunnels de chemin de fer sur les lignes de Chemins de Fer de l'Etat en Tchécoslovaquie exigent — spécialement sur les lignes à trafic intense — des solutions de types spéciaux. De récentes méthodes progressistes permettent un accroissement sensible du rendement et des temps d'exécution écourtés. La méthode de reconstruction (recarrage) de tunnel, tout en maintenant le trafic ferroviaire, est basée sur une modification du système du revêtement annulaire du tunnel. Ce système met à profit les propriétés naturelles des terrains pour stabiliser la section nue agrandie dans le massif rocheux. Pour une application réussie de ce mode de rénovation, il est absolument nécessaire d'avoir une connaissance approfondie des lois de l'origine et des effets des pressions de roche (grandeur et direction d'action) et également de disposer des résultats d'une reconnaissance géotechnique exacte qui caractérisent les propriétés du massif rocheux. L'auteur traite des raisons qui motivent les recarrages et reconstructions de tunnel et expose la nouvelle méthode de travail utilisée à cette fin, ainsi que les techniques appliquées. A signaler qu'un train de travail, entièrement mécanisé, a été mis au point pour la circonstance.

IND. **B 40** Fiche n° **56.179**

N. SIDDALL. AMEME (Association of Mining Engineers and Metallurgy Engineers) Symposium 1969 — The problems of production. I. The mining systems of the future. *Symposium 1969 de l'Association des Ingénieurs des Mines et de la Métallurgie — Les problèmes de la production. I. Les méthodes d'exploitation de l'avenir.* — **AMEME**, Symposium 1969, 1970, p. 10/18, 1 fig.

L'auteur émet une série de considérations sur l'évolution moderne des charbonnages. On peut en souligner les principaux points suivants : Les éléments essentiels qui conditionnent l'exploitation sont interdépendants : dimensions des marchés, prix de revient, technologie, main-d'œuvre, rendement : aucun ne doit être négligé. La tendance accusée au cours des dernières années se poursuivra au cours des prochaines, vers une réduction des unités d'exploitation, mais une augmentation de la production par unité et du rendement. L'importance croissante des unités de production entraîne une certaine vulnérabilité dont il faut diminuer les risques à la fois par une organisation coordonnée et rigoureusement rationnelle tant sur le plan stratégique que tactique, c'est-à-dire de l'organisation générale que de l'application technique. De grands progrès ont déjà été réalisés; ils doivent être poursuivis. Dans le domaine technique, il semble que des nouveautés ne doivent pas être attendues, sauf peut-être dans la mécanisation du bosseyement et le creusement des galeries de traçage. Une discussion fait suite à cet exposé.

IND. **B 4110** Fiche n° **56.239**

C.W. DICKINS. Economic operation of high production faces. *La marche économique de tailles à production élevée.* — **The Mining Engineer**, 1970, septembre, p. 709/720 (avec discussion), 4 fig.

Le profit sainement fondé et la productivité élevée de l'exploitation sont des préalables requis d'une taille mécanisée à haute production. L'auteur met en relief les principaux efforts développés en vue de satisfaire à ces exigences. Il présente des exemples où les résultats spectaculaires sont attribuables à la conception et à la réalisation de la taille, ainsi qu'à l'organisation des opérations. Il décrit le mode de procéder impliqué dans le plan de marche d'une taille à production élevée, cette façon de travailler étant celle qui concrétise les principes développés dans le District du South Yorkshire au cours de 1968. On attire l'attention sur la nécessité, pour le succès d'une telle procédure, d'être appliquée systématiquement en vue d'assurer que le contrôle est effectif à tout moment et en tout lieu. Le concept est basé sur l'application de techniques éprouvées et établies, utilisées conjointement avec un planning de l'effectif de personnel occupé et nécessaire à la réalisation des résultats projetés.

IND. **B 4113** Fiche n° **56.138**

L.J. THOMAS. Cotgrave colliery. The effects of changing pack lengths and the use of a ripping machine in the Deep Hard seam. *Le charbonnage de Cotgrave. Les effets du changement de longueur des épis de remblai et de l'emploi d'une bosseyeuse.* — **Colliery Guardian**, 1970, août, p. 399/407, 12 fig.

Le charbonnage de Cotgrave, dans le Nottinghamshire, exploite la couche Deep Hard à 570 m de profondeur. Des épis de remblai de 6 à 7 m ou de 3 à 5 m suivant les endroits sont laissés des deux côtés des voies . D'importants mouvements de terrains, soulèvements de mur surtout, ont été éprouvés dans les voies d'une taille de 274 m, exploitée avec une abatteuse-chargeuse à tambour de 1,22 m de diamètre, équipée de soutènements Gullick à 5 étançons foudroyée avec niches pourvues d'étançons hydrauliques Dowty. Des stations de mesure ont été établies avec boulons de toit aux parois et dynamomètres mesurant les mouvements verticaux et latéraux, les tassements de remblais, les pressions, taux de convergence, déformations des cintres. La comparaison a été observée entre les effets du bosseyement manuel et avec machine bosseyeuse à bras mobile. Avec cette machine, qui supprimait les ébranle-

ments des tirs à l'explosif, les convergences ont été notablement réduites, les remblais se sont consolidés environ 40 à 50 m en arrière du front de taille; les mouvements verticaux sont diminués de 1,70 m à 1 m et les soulèvements du mur de 1 m à 0,60 m. Les mouvements de parois latérales sont diminués à peu près dans les mêmes proportions.

IND. **B 413** Fiche n° **56.283**

X. The mining guidebook. Continuous mining. Equipment, systems, results. *Le guide de l'exploitation. L'exploitation par mineurs continus. Equipement, méthodes, résultats.* — **Coal Age**, 1970, juillet, p. 132/138, nombr. fig.

L'exploitation, aux Etats-Unis, emploie le plus souvent la méthode par chambres et piliers, soit avec explosifs et chargeuse mécanique, soit avec mineurs continus; ceux-ci se divisent en 3 types principaux : arracheurs à tambour coupant, foreurs à plateaux coupants ou à couronne dentée, et à tambour coupant oscillant. Il existe aussi des types intermédiaires combinant les caractéristiques des trois principaux. Leur emploi dépend des conditions existantes. Les moyens de transport associés aux mineurs continus sont les navettes, les convoyeurs extensibles et les tracteurs-remorques. En dehors des chantiers, le roulage général classique ou les convoyeurs sont utilisés pour l'évacuation du charbon. Les traçages sont toujours à plusieurs entrées et le dépilage s'opère par diverses méthodes, parfois avec extraction totale, mais plus souvent partielle, 30 à 50 %. L'article fournit un grand nombre de schémas ou plans d'exploitation, montrant les systèmes de déhouillement par mineurs continus, modes de traçages et dépilages, suite des opérations dans des cas différents suivant le type de mineur continu utilisé, la nature et l'ouverture de la couche, etc...

IND. **B 4211** Fiche n° **56.233**

E. UFERT. Abbau in stark geneigter Lagerung mit Walzenschrämmaschinen. *Exploitation en dressant par abatteuse à tambour.* — **Glückauf**, 1970, 3 septembre, p. 885/890, 7 fig.

Au puits Germania, depuis 1963, on applique pour l'exploitation des couches en dressant, une méthode dans laquelle intervient une abatteuse à tambour Eickhoff W-SE-IV, travaillant sur un front placé sur l'ennoyage (front basculé). La machine se déplace dans la taille par l'intermédiaire d'une chaîne commandée par une station de halage installée à la voie de tête. Le soutènement, du type chassant, est réalisé par bêles disposées parallèlement au front et supportées par des étais en bois; le remblai basculé en tête de taille est amené en place après chute sur une série de paliers en chicane et, dès lors, se trouve en surplomb par rapport à la taille. Cette méthode d'exploitation fut introduite à titre expérimental, puis mise au point dans la couche Girondelle 3 (ouverture 0,6 m, pente 54°) et ensuite systématiquement appliquée dans les couches Hausegatt (0,8 m) et Finefrau (1,2 m). Le cycle des opérations comporte essentiellement 2 phases : 1) Abattage - 2) Boisage, garnissage côté arrière-taille et remblayage. Dans les couches de faible ouverture, telles que Girondelle et Mausegatt, on put appliquer le « déroulement arythmique » des phases d'exploitation, avec le même effectif de personnel pour chacun des 2 cycles principaux et étalé sur 3 postes/jour (à raison de 6 Hp). Dans Finefrau, cette organisation n'est pas possible étant donné que la plus grande partie des journées prestées est absorbée par le soutènement et, dès lors, on recoure au «déroulement rythmique » des phases d'exploitation à 4 postes, c'est-à-dire à 2 postes d'abattage avec chacun 5 hommes et 2 postes de soutènement avec chacun 9 hommes. La mise au point progressive de la méthode comporta plusieurs améliorations qui aboutirent à une rationalisation plus poussée; le plus grand succès obtenu sur le plan de l'économie fut obtenu en doublant la longueur du tambour d'abattage (1,25 m). Les meilleurs résultats techniques d'exploitation enregistrés à ce jour, furent atteints dans la couche Finefrau : avec une vitesse d'expoitation moyenne de 4,5 m/jour, on réalise une production nette de 641 t/jour avec un rendement taille de 17,2 t/hp et un prix de revient total d'environ 9 DM/t.

IND. **B 425** Fiche n° **56.199**

HOUILLERES DE LA LOIRE (CHARBONNAGES DE FRANCE). Introduction du soutènement marchant en taille à soutirage dans la méthode des tranches horizontales aux Houillères de la Loire. Charbonnages de France. Note technique 4/70 (Prix régional du Concours de Productivité des Charbonnages de France pour 1969). — **Revue de l'Industrie Minérale**, 1970, juillet, p. 471/489, 23 fig.

L'introduction du soutènement marchant dans la méthode des tranches horizontales a permis d'atteindre les objectifs visés, à savoir : Maintien de la production au niveau des programmes, malgré une fusion importante du personnel productif, et malgré le vieillissement du personnel. Les foudroyeurs ont pu être récupérés dans des emplois d'abatteurs alors que les nouveaux emplois créés (ripeurs de piles, personnel d'entretien des piles) ont pu être confiés à un personnel âgé et même handicapé. C'est ainsi que le Centre de Production Isaac, qui avait réalisé en janvier 1969 une production journalière de 800t avec un effectif moyen taille de 78, a pu réaliser

en novembre 1969, 855 t malgré la perte par conversion de 30 ouvriers (dont 20 productifs) du 1/1 au 1/12 1969. Cette production de 855 t a été réalisée avec un effectif en taille de 59 - Augmentation de la productivité des abatteurs et des soutireurs (accroissement de 22 % du rendement piqueur et de 27 % du rendement soutireur) - Amélioration des résultats financiers - Concentration des chantiers productifs - Accroissement de 12 % environ du taux de récupération du charbon soutiré - Amélioration de la valorisation de la production par un meilleur contrôle du soutirage - Bonne rentabilité de l'investissement - Plus grande sécurité vis-à-vis des feux par suite de la concentration de la production sur une seule tranche dans un même panneau - Amélioration de la fréquence des accidents en taille, qui a diminué de 35 % entre septembre-octobre-novembre 1968 et la période correspondante de 1969. Pour ces deux périodes, le nombre d'accidents en taille a passé de 8 à 3, alors que le nombre total des accidents du Centre de Production a passé de 25 à 31. Ces résultats ont pu être obtenus grâce à la conception d'un matériel étudié tout spécialement en vue de son adaptation aux conditions particulières de la méthode (légèreté, maniabilité), sans que soit négligé l'aspect fonctionnel, de façon à rendre son utilisation attrayante pour le personnel (hydraulique simplifiée, groupage des commandes, faible entretien).

IND. **B 72** Fiche n° **56.137**

D.J. HODGES. Modern surveying techniques. *Les techniques modernes de topographie.* — **Colliery Guardian,** 1970, août, p. 391/398, 13 fig.

Un progrès très important a été apporté assez récemment par l'introduction des instruments de mesure des distances électromagnétiques, à la fois à ondes courtes et électro-optiques. La distance est mesurée par le temps qui s'écoule entre la transmission et la réception d'un signal. Les caractéristiques des principaux appareils basés sur ce principe sont données : géodimètres, telluromètres des principales firmes spécialisées. Le laser a aussi reçu son application dans la mesure des altitudes. La détermination de l'azimuth a trouvé dans le gyroscope un moyen efficace surtout dans les applications souterraines : les gyrothéodolites bénéficient d'un succès mérité. Un autre progrès à signaler en topographie est l'emploi de l'automatisation dans l'enregistrement des observations et des résultats : les appareils à code du type théodolite et tachéomètres en sont des exemples. Il est certain que l'introduction et l'application de nouveaux instruments et de nouvelles techniques des levés ont permis de substantiels gains en exactitude et en rapidité des levés topographiques : plusieurs exemples le démontrent éloquemment.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 120** Fiche n° **56.224**

G.N. KUZNECOV. Graphische Methode zur Ermittlung der Grenzzustände des inhomogenen, klüftigen Gebirgskörpers. *Une méthode graphique pour déterminer les états limites d'un massif rocheux inhomogène et fissuré.* — **Rock Mechanics,** Vol. 2, n° 2, 1970, août, p. 75/92, 9 fig.

On étudie les états limites d'un massif rocheux ayant des surfaces internes de faiblesse (stratification, fracturation, clivage, etc...). On indique que les états limites d'un tel massif peuvent être exprimé sans ambiguïté à l'aide du diagramme généralisé des cercles de Mohr limites, contenant en plus de l'enveloppe, des courbes additionnelles intersectant les cercles Mohr et représentant les conditions limites du massif rocheux sur les surfaces d'affaiblissement. On propose une méthode graphique d'évaluation des états limites du massif rocheux dans le cas de contraintes axisymétriques et pour une orientation spatiale quelconque des surfaces d'affaiblissement. Pour atteindre ce but, on utilise la représentation graphique du champ des contraintes agissantes et une série de diagrammes vectoriels représentant la résistance du massif, obtenus à partir du diagramme généralisé des cercles de Mohr limites et en prenant en considération n'importe quelle orientation spatiale des surfaces internes d'affaissement du massif. Un exemple d'application de la méthode proposée est présenté.

Biblio. 16 réf. Résumé de la Revue.

IND. **D 120** Fiche n° **56.228**

Z.T. BIENAWSKI. Time-dependent behaviour of fractured rock. *Le comportement de la roche fracturée en fonction du temps.* — **Rock Mechanics,** Vol. 2, n° 3, 1970, septembre, p. 123/137, 10 fig.

La connaissance du comportement de la roche fracturée en fonction du temps est particulièrement utile au calcul de la stabilité prolongée des structures rocheuses. Aussi a-t-on cherché à déterminer le comportement probable, en fonction du temps, d'une roche fracturée en régime naturel. On a envisagé les éventualités suivantes : a) une compression croissante avec différentes vitesses de déformation constantes; b) une compression croissante avec des vitesses de déformation variables; c) une charge de grandeur constante de durée variable. On a démontré que la roche fracturée possède en effet une stabilité de longue durée. Bien qu'au début sa résistance et sa déformation soient affectées par le temps, sa stabilité est atteinte à une certaine époque. Il est ainsi possible de déterminer des courbes de stabilité de longue

durée des roches fracturées. Ceci pourrait fournir des données pour le calcul de stabilité de structures rocheuses soumises à des taux de chargement modérés.

Biblio. 13 références. Résumé de la Revue.

IND. **D 124** Fiche n° **56.168**

H. KINDL et O. HINTRINGER. Laser-Streulichtmessungen and Gesteinsoberflächen. *Mesures de lumière dispersée par laser, sur des surfaces de terrain.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1970, août, p. 201/203, 3 fig.

28 éprouvettes de roches — la plupart prélevées dans les mines — furent soumises au rayonnement lumineux d'un laser hélium-néon et on mesura chaque fois la densité de puissance dans le faisceau de la lumière réfléchie. Les valeurs mesurées se situent, dans la majorité des cas, aux environs de 1 $\mu W/cm^2$, seulement dans chaque cas le moins favorable, entre 100 et 140 $\mu W/cm^2$. A l'occasion du processus de dispersion, le front des ondes lumineuses émises par le laser fut perturbé car la lumière dispersée ne peut être idéalement focalisée à partir de la lentille de l'oculaire sans que l'objet dispersant ne puisse donner une image à l'arrière-plan de l'œil. De plus, à cet endroit, survinrent des densités de puissance dont la valeur est fortement (parfois plusieurs puissances de 10) inférieure à celle de l'exposition directe de l'œil à la lumière du laser. Les valeurs de sécurité de laser usuelles n'ont dès lors aucune signification valable pour la lumière laser dispersée.

Biblio. 9 réf.

IND. **D 21** Fiche n° **56.268**

H. BOTTKE. Geologische und sedimentpetrographische Grundlagen der Stabilisierung und Verfestigung von Lockergesteinen. *Principes ressortissant à la géologie et à la pétrographie des sédiments, à la base de la stabilisation et de la consolidation des terrains meubles.* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, août, p. 278/281, 1 fig.

Après avoir classifié les aspects géologiques et génétiques des diverses espèces de sols meubles, l'auteur analyse les relations existant entre la structure pétrographique, les textures et les microstructures. Il discute les méthodes et les effets de la stabilisation et de la consolidation des sols meubles, se référant en particulier aux divers types d'argiles.

Biblio. 18 réf.

IND. **D 21** Fiche n° **56.269**

H. BARTHEL. Verbesserungen der Gebirgsfestigkeit durch chemische Injektionen. *Améliorations de la résistance du massif rocheux par injections chimiques.* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, août, p. 281/285, 12 fig.

L'auteur traite des diverses espèces de matières synthétiques auxquelles on recourt pour améliorer la résistance et la consolidation des massifs rocheux et il discute celles-ci du point de vue chimique et physique. Il donne des indications en vue de l'exécution la plus efficace d'injections effectuées à l'aide de ces produits.

IND. **D 21** Fiche n° **56.275**

D. HENNIG. Wärmetechnische Verfestigung bindiger Lockergesteine. *Consolidation par voie thermique des sols meubles cohésifs (liants).* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, août, p. 311/314, 9 fig.

Après avoir procédé à une revue des problèmes généraux de la consolidation des sols meubles et les avoir illustrés de quelques exemples judicieux, l'auteur donne un compte rendu des épreuves de laboratoires effectuées en vue de stabiliser et de compacter les argiles par un traitement thermique. Il décrit ensuite les lois mécaniques qui régissent la stabilité et la résistance des sols rendus compacts artificiellement, ainsi que certains succès obtenus de cette manière.

Biblio. 8 réf.

IND. **D 220** Fiche n° **56.232**

F. KAHLER. Spannungserscheinungen über Stollen in vorgepressten sandigen Kiesen. *Manifestations de contrainte au-dessus de galeries creusées en gravier sableux précontraint.* — **Rock Mechanics,** Vol. 2, n° 3, 1970, septembre, p. 173/175, 2 fig.

L'auteur a observé les orifices d'accès à un abri anti-aérien souterrain, constitué d'une galerie horizontale creusée à flanc de coteau, dans un gravier précontraint, et qui s'élargissaient en forme de trompette par écaillage du matériau rocheux; ces écailles sont des plaques de relaxation qui se détachent du massif. Les contraintes qui règnent à la section d'entrée des galeries à flanc de coteau conduisent souvent à l'éboulement des premiers mètres de la galerie.

Biblio. 2 réf.

IND. **D 2221** Fiche n° **56.231**

M. SCHMIDT. Die Spannungsoptische Messpatrone in ihrer Anwendung im gebirgsmechanischen Modellversuch. *La cellule tensiométrique optique et son emploi dans les essais de modèles de mécanique des roches.* — **Rock Mechanics,** Vol. 2, n° 3, 1970, septembre, p. 167/172, 6 fig.

La cellule tensio-optique mise au point au cours des dernières années pour la détermination des contraintes au sein des roches in situ peut être appliquée en principe à toutes les études de

mécanique des roches sur modèles. L'auteur, à partir d'un exemple, décrit l'emploi de la cellule dans les épreuves de modèles, ainsi que son réglage préalable.

Biblio. 6 réf.

IND. **D 2221** Fiche n° **56.287**

B.N. WHITTAKER et D.K. HODGKINSON. Strata displacement measurement by multi-wire borehole instrumentation. *La mesure des mouvements de terrains par instruments en trou de sonde avec plusieurs fils.* — **Colliery Guardian,** 1970, septembre, p. 445/449, 9 fig.

La méthode de mesure des déplacements de bancs rocheux autour du périmètre d'une galerie, exposée dans cet article, consiste à forer verticalement au toit et au mur deux trous situés sur une même verticale. On y installe à plusieurs niveaux des ancrages de boulons avec pour chacun un fil qui dépasse l'orifice du trou. Les déplacements relatifs des bancs à l'endroit d'une même section de la galerie peuvent ainsi être observés. Le diamètre des trous de sonde est de 43 mm. Les boulons à expansion, dont la tête reste dans le trou, sont scellés successivement aux différents niveaux et les scellements sont reliés à un fin câble d'acier inoxydable dont l'extrémité sort du trou dont l'orifice est muni d'un tube et d'un plateau spécial à travers lequel passent les différents fils. Ceux-ci sont soumis à une tension de 10 kg et reliés à un extensomètre qui renseigne sur les mouvements des points d'ancrage. Il existe plusieurs types d'extensomètres dont les plus précis donnent des résultats exacts à moins d'un dixième de minute près. L'article donne une description de l'appareillage utilisé, de son mode d'emploi et des exemples d'application avec les résultats obtenus. La méthode permet de surveiller le comportement des bancs autour d'une galerie et de contrôler l'efficacité du soutènement.

IND. **D 2223** Fiche n° **56.226**

G. DWORSCHAK. Gebirgsbewegungen in einem unter Gebirgsdruck stehenden Stollen. *Mouvements de terrains autour des galeries soumises à la pression de ceux-ci.* — **Rock Mechanics,** Vol. 2, n° 2, 1970, août, p. 101/111, 11 fig.

Par de simples mesures de déplacements pendant l'avancement du tunnel et les travaux de revêtement, on peut vérifier la sécurité du revêtement choisi même dans les terrains à forte poussée. Les résultats de mesures montrent qu'après l'abattage les mouvements disparaissent rapidement si le revêtement est exécuté de manière à supporter aussitôt que possible les efforts résultant de la décompression du massif. Son effet au sein du massif reste donc très minime. Grâce à ces mesures, on peut aussi établir qu'après disparition de tels mouvements se développent à nouveau si une phase ultérieure du travail trouble l'équilibre. A ce sujet il est particulièrement évident que chaque reprise d'excavation dans les parois latérales provoque très rapidement de forts déplacements. C'est pourquoi, on doit veiller spécialement à conserver une ligne d'appui favorable, notamment dans la région des piédroits. Le revêtement en béton projeté, renforcé le cas échéant par des cintres métalliques ou des boulons, est d'une qualité supérieure à celle du blindage, en bois ou métallique. Il peut être mis en place peu de temps après l'abattage et adapté à chaque comportement du terrain; il ne doit pas être démonté; il peut être inclus dans le revêtement définitif. Par sa mise en œuvre rapide, il limite la dégradation du massif rocheux, ce qui économise le coulis dans les derniers travaux d'injection.

Résumé de la Revue.

IND. **D 73** Fiche n° **56.270**

G. RUPPEL. Ausführung von Injektionen in Lockergestein. *Techniques d'injections dans les terrains meubles.* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, août, p. 285/290, 10 fig.

L'auteur décrit brièvement les injections de sols au moyen de produits chimiques en vue de la consolidation des sols et terrains meubles sans cohésion, ainsi qu'une méthode destinée à améliorer les caractéristiques technologiques de terrains cohérents, non injectables, méthode qui par la formation de fissures, par voie hydraulique, crée une structure de support en ciment et de plus comprime le sol. Les divers exemples d'opérations cités à titre illustratif montrent que cette méthode permet de stopper des tassements et des glissements préjudiciables de terrains, rendant donc possible l'érection contrôlée de constructions.

Biblio. 4 réf.

IND. **D 73** Fiche n° **56.271**

M. HAFFEN. Unterirdische Bauwerke in kohäsionsarmen, körnigen Böden. Vorbehandlung zur Abdichtung und Verfestigung mittels Injektionen. *Constructions souterraines en sols à faible cohésion (meubles) grenus. Traitement préalable à l'étanchéisation et à la consolidation au moyen d'injections.* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, août, p. 290/294, 8 fig.

Après avoir passé en revue le développement de la technique d'injection et certains résultats spectaculaires donnés à titre d'exemple, l'auteur consacre une discussion spéciale à la construction des tunnels, des grandes salles au rocher (centra-

les hydro-électriques, abris antiaériens) et des constructions de villes souterraines. Il énumère les possibilités dont on dispose pour déterminer la solution techniquement et économiquement la mieux appropriée pour assurer l'étanchéité, la consolidation et la stabilisation des sols de fondations.

Biblio. 2 réf.

IND. **D 73** Fiche n° **56.272**

J. LOCHTE. Möglichkeiten zur Anwendung des Injektionsverfahrens bei gering durchlässigen Lockergesteinen. *Possibilités d'application de la méthode d'injection des sols meubles à faible perméabilité.* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, août, p. 295/299, 5 fig.

Eu égard à la faible perméabilité du sol, l'auteur délimite les préalables formulés à l'application de la méthode de même qu'aux milieux consolidés ainsi réalisés. Les résultats de recherches effectuées en vue de déterminer les solutions appropriées (matières synthétiques du type monomère) et les méthodes d'injection constituent la base initiale des mesures proprement dites que l'auteur décrit, ainsi que les équipements utilisés et les résultats provisoires.

Biblio. 13 réf.

IND. **D 73** Fiche n° **56.274**

S. BASTIAN et M. GRUENER. Erweiterung des Bereiches der Zementierungsarbeiten auf Grund von neuen Eigenschaften der Zementsuspensionen. *Elargissement du champ d'application des travaux de cimentation, à partir des nouvelles propriétés des suspensions de ciment.* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, août, p. 303/310, 9 fig.

Après avoir décrit les agents de liaison (liants) conventionnels du ciment, les auteurs montrent comment les propriétés défavorables de ceux-ci peuvent être corrigées par l'addition de substances chimiques. Quelques exemples judicieusement choisis concluent la discussion.

Biblio. 9 réf.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 0** Fiche n° **56.184**

N. HIGGINSON et R. HARTILL. AMEME (Assocation of Mining Engineers and Metallurgy Engineers) Symposium 1969. The logistics of transport systems. 1. Transport out. *Symposium 1969 de l'Association des Ingénieurs des Mines et de la Métallurgie. La logistique des systèmes de transport. 1. Transport vers l'extérieur.* — **AMEME Symposium 1969,** 1970, p. 43/56, 14 fig.

Logistique, terme d'intendance militaire étendu à l'organisation des services industriels secondaires, s'applique ici aux transports à partir de la taille : ils sont caractérisés par leurs facultés d'extension continuelle et leur dépendance vis-à-vis des conditions locales et économiques. Ils doivent assurer l'évacuation du charbon, au besoin avec points d'emmagasinement et de transfert, automatisation et adaptation aux méthodes d'exploitation. Le choix et la capacité doivent faire l'objet d'études de programmation avec simulation. Les convoyeurs blindés flexibles sont le premier stade du transport souterrain puis viennent les chargeuses d'extrémité de voies et les convoyeurs à courroie de voies. Le transport principal vient ensuite, généralement par locomotives, à accumulateurs, avec berlines, ou bien par convoyeurs à courroie avec systèmes de contrôle automatique et relais, éventuellement trémies de stockage. Les différents points du système adopté sont examinés successivement quant à leurs capacités, leur organisation, leur sécurité. A la surface, le transport jusqu'aux wagons de chemin de fer est également envisagé. De nombreux cas d'application sont cités pour préciser les caractéristiques du moyen de transport utilisé. Le problème de l'extraction est brièvement traité et une discussion clôture cet important sujet.

IND. **E 1312** Fiche n° **56.174**

K.J. GRIMMER. Auslegung von Förderbandrollen aufgrund ihrer Beanspruchung. *Conception et dimensions des rouleaux porteurs de bandes basées sur leur sollicitation.* — **Fördern und Heben,** 1970, n° 11, août, p. 612/618, 10 fig.

Il est question tout d'abord des diverses forces agissant sur les stations de rouleaux porteurs durant la marche d'un système de bandes transporteuses. En tenant compte des dimensions géométriques d'une auge de courroie, il est procédé ensuite à la répartition de ces forces sur le rouleau latéral et le rouleau médian du jeu de rouleaux en auget, en comparant les résultats de calcul avec les valeurs mesurées qui servent à les compléter. Ensuite, un calcul portant sur la résistance, la flexion et la longévité des axes des rouleaux porteurs, est effectué en se basant sur les forces de charge du rouleau médian, étant donné que celui-ci, lorsque l'on utilise normalement des rouleaux porteurs de même longueur, subit une charge bien plus forte que celle supportée par les rouleaux latéraux d'un jeu de rouleaux en auget.

Résumé de la revue.

IND. **E 1312** Fiche n° **56.201**

H. QUAAS. Der Laufwiderstand von Tragrollen mit Festachse. *La résistance au roulement de rouleaux porteurs à axe fixe.* — **Bergbautechnik,** 1970, août, p. 404/410, 10 fig.

L'auteur étudia la résistance au roulement des rouleaux porteurs standardisés, à axe fixe et d'un diamètre de 159 mm, dans les conditions de fonctionnement de la pratique, au moyen d'un banc d'essais développé à cet effet. Il put déterminer d'une manière reproductible les influences exercées respectivement par la charge radiale et axiale, par la vitesse périphérique, par la température ambiante et le degré de remplissage en graisse de l'intérieur des paliers antifriction. L'équation déterminante qu'il établit pour calculer approximativement la résistance au roulement tient compte des relations d'influences exercées par divers coefficients obtenus expérimentalement. A partir des résultats de ces épreuves de laboratoire, on peut déduire des données utiles au fonctionnement, ainsi qu'à la conception et à la construction de tels rouleaux porteurs.

Biblio. 8 réf.

IND. **E 26** Fiche n° **56.263**

E. POTRATZ. Die technische und wirtschaftliche Beurteilung von Fördertechnologien in Kalibergbau mit Hilfe der stochastischen Simulation. *L'évaluation technique et économique des technologies de transport dans les mines de potasse à l'aide de la simulation stochastique.* — **Bergakademie,** 1970, août, p. 452/459, 20 fig.

Au moyen de la simulation stochastique, l'auteur étudia deux technologies, tant sur le plan technique qu'économique, en vue de mettre en œuvre des chargeurs-convoyeurs automoteurs sur pneus, dans une exploitation par chambres et piliers. On analyse également 2 autres combinaisons des chargeurs-convoyeurs, d'une part, avec le transporteur à bande et, d'autre part, avec les trucks lourds du type Kiruna. A l'aide des résultats obtenus en appliquant la méthode de simulation stochastique, on trace des courbes illustrant les données de rendement et de calcul des coûts. L'évaluation de ces informations permet de trouver une solution optimale, pour un système donné de chargement et de transport, lorsqu'on utilise au fond le même type de véhicules automoteurs et lorsque les conditions d'opération sont connues.

IND. **E 415** Fiche n° **56.234**

G. HAEUSLER et W. SLONINA. Entwicklungsstand der Scheibenbremsen an Schachtfördermaschinen in Deutschland. *Etat actuel du développement des freins à disques sur les machines d'extraction de puits en Allemagne.* — **Glückauf,** 1970, 3 septembre, p. 890/901, 20 fig.

Depuis quelque temps, en raison des avantages qu'ils présentent comparativement aux freins classiques à mâchoires radiales, on utilise de plus en plus sur les machines d'extraction de puits, des freins hydrauliques à disques, sans triangle de manœuvre, associés à un générateur central d'énergie de freinage (groupe motopompe débitant un fluide comprimé). A l'aide de plans, de coupes, de schémas de montage et de circuit hydraulique, les auteurs décrivent 3 récents types de freins à disques (GHH-ASEA, Siemens et BBC-Rheinstahl), et en exposent le mode de fonctionnement. Ils exposent, sous l'angle de la critique, les stipulations de l'Administration des Mines concernant, tant la construction mécanique que la commande électrohydraulique de ceux-ci. A partir des résultats des premiers essais de fonctionnement avec une nouvelle construction et avec 2 types de freins à disques subséquemment développés, installés sur une machine d'extraction à la mine expérimentale Tremonia, les auteurs récapitulent en 15 points les principales exigences relatives à la sécurité, formulées à l'adresse de tels freins à disques.

IND. **E 6** Fiche n° **56.185**

F. BENTHAUS. AMEME (Association of Mining Engineers and Metallurgy Engineers). Symposium 1969. The logistics of transport system. 2. Transport in. *Symposium 1969 de l'Association des Ingénieurs des Mines et de la Métallurgie. La logistique des systèmes de transport. 2. Transport vers l'intérieur.* — **AMEME Symposium 1969,** 1970, p. 57/64, 10 fig.

En République Fédérale Allemande, les mesures de concentration des charbonnages permettent des productions qui dépasseront bientôt 10.000 t par jour et par siège. Parmi les mesures qui aboutissent à ce résultat figure l'organisation du service de transport souterrain du matériel et des approvisionnements. L'article examine successivement les chapitres qui composent cette organisatin, à savoir : Les règles à observer dans l'approvisionnement à la surface et au fond. Constitution et contrôle des stocks de matériel. Les mesures techniques pour le transport du parc d'approvisionnement au point d'utilisation : à la surface, et au fond, dans les voies et dans les tailles; véhicules spéciaux; transfert de matériel en transit. L'organisation et les problèmes de personnel pour l'exécution du transport de matériel. Le transport du personnel au fond. Au cours de la discussion, l'auteur précise certains détails techniques concernant le matériel de transport utilisé en Allemagne Fédérale.

IND. **E 6** Fiche n° **56.186**

R.C. PURDY. AMEME (Association of Mining Engineers and Metallurgy Engineers) Symposium 1969. Aspects of manriding and materials systems. *Symposium 1969 de l'Association des Ingénieurs des Mines et de la Métallurgie. Les aspects des systèmes de transport des hommes et du matériel.* — **AMEME Symposium 1969,** 1970, p. 65/68, 3 fig.

L'article donne une description très détaillée du système de transport pour personnes et matériel Becorit. Ce système présente de nombreux avantages : impossibilité de déraillement, franchissement de courbes et de dénivellations accentuées, mode de traction par câble ou par locomotive hydraulique diesel au choix. La voie est constituée par deux fers U de 10 x 5 cm assemblés par des joints spéciaux permettant une pose facile avec articulation efficace et adaptation à des courbes de 4 m de rayon. Un système de poulies solidarise la voie et le véhicule qui est pourvu d'un dispositif hydraulique de freinage automatique ou opérable manuellement. Les locomotives diesels sont décrites : groupe moteur, transmission, système de fluide hydraulique, freins, dispositifs de contrôle et de sécurité. La vitesse peut atteindre 16 km/h, la pente 25 cm/m.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. **F 115** Fiche n° **56.180**

J. PATIGNY. L'amélioration de la ventilation par le réglage optimal des ventilateurs. — **Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines,** 1970, n° 3 (3me trimestre), p. 119/174, 8 fig.

On décrit les objectifs et les méthodes d'une recherche entreprise par l'Institut d'Hygiène des Mines en vue d'améliorer la sécurité et l'hygiène du milieu de travail dans les mines par une adaptation continuelle de la ventilation aux besoins de chaque chantier. Cette amélioration est à présent possible en raison de l'existence de ventilateurs réglables en marche et à distance, du développement des installations de télévigile dans les mines et des progrès de la technologie des ordinateurs. Les difficultés propres à la mine font exclure les régulateurs traditionnels; on préfère tenir à jour (grâce aux télémesures) un modèle mathématique du processus contrôlé et d'étudier sur ce modèle les actions de réglage nécessaires; l'ordinateur convient très bien à cette fin. L'article décrit les grandes lignes des programmes nécessaires à assurer la surveillance continue de l'aérage et le réglage optimal des ventilateurs. Le premier programme résout le problème suivant : étant donné un réseau d'aérage dont on connait toutes les résistances, trouver le réglage de « n » ventilateurs qui satisfont à « n » conditions imposées aux débits ou aux pressions. Ce problème a été résolu par une généralisation de la méthode itérative de Cross pour le calcul des réseaux maillés. Un autre programme, la « logique de surveillance » procède au dépouillement continu des télémesures. Il a pour objet : l'élimination des mesures aberrantes, la vérification des consignes, la découverte des perturbations dans le réseau. La nécessité et le principe de la logique de surveillance sont expliqués par des exemples simples. Au stade actuel, elle permet de déceler par des opérations purement logiques si la résistance d'une branche parmi un certain nombre a varié et laquelle. Une généralisation de la méthode de Cross permet de calculer la nouvelle résistance au départ des télémesures, ensuite, on revient au premier programme pour assurer le maintien des consignes. Les programmes déjà mis au point ont été prouvés en raccordant un ordinateur « temps réel » à un petit réseau électrique simulant une mine réelle et décrit dans un article séparé. Au cours de cette phase de la recherche, on a dû résoudre les problèmes de commande et de contrôle des échanges d'information entre ordinateur et capteurs de mesure comme on le ferait dans une mine réelle.

Résumé de la Revue.

IND. **F 40** Fiche n° **56.181**

G. DEGUELDRE et M. VANSTRAELEN. La lutte contre les poussières dans les charbonnages belges. Situation au début de l'année 1970. De stofbestrijding in de Belgische kolenmijnen. Toestand in het begin van het jaar 1970. (Textes français et néerlandais). — **Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines,** 1970, n° 3 (3me trimestre), p. 175/190, 2 fig.

La présente communication donne une vue d'ensemble des méthodes de lutte contre les poussières suivies dans les charbonnages belges au début de l'année 1970. Les renseignements statistiques communiqués par les charbonnages sont rassemblés sous forme de tableaux. La longueur et la production des tailles traitées par les procédés classiques : arrosage, havage humide, injection d'eau en veine, piqueurs à pulvérisation d'eau, sont renseignées avec des précisions sur l'emploi simultané de plusieurs de ces techniques. On indique également le nombre de travaux préparatoires au rocher et l'utilisation qu'on y fait des techniques de lutte contre les poussières adoptées en pareil cas.

Résumé de la Revue.

IND. **F 54** Fiche n° **56.166**

J. SCHULZE TEMMING HANHOFF. Untersuchungen über die Grenze zumutbarer Belastungen des Menschen durch Klima und Arbeit im Steinkohlenbergbau. *Etudes sur la limite de charges supportables par l'homme, imposées par le climat et l'activité dans les charbonnages.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1970, août, p. 192/195, 12 fig.

I. Principes théoriques de base : 1) La question envisagée selon des critères physiologiques. 2) Les données de climat cumulées prises en considération. II. Ordonnance et modalités d'exécution des

études expérimentales. III. Les résultats de ces études : 1) Résultats des mesures de conversion énergétique. 2) Comportement des grandeurs caractéristiques au cours des essais. 3) Différences observées d'un individu à l'autre dans les valeurs physiologiques mesurées. 4) Epreuve complémentaire de la température effective. 5) Epreuve complémentaire des données de climat cumulées, subséquemment relevées. IV. Déduction de la limite de charges supportables imposées par l'action combinée du travail et du climat. 1) Choix des données de climat les mieux appropriées. 2) Dosage de la limite de charge.

Biblio. 38 réf.

IND. **F 620** Fiche n° **56.240**

A.V.D. CALLIS. Incident at Daw Mill Colliery. *Incident survenu au Charbonnage Daw Mill.* — **The Mining Engineer,** 1970, septembre, p. 721/740, 15 fig.

L'auteur traite des circonstances associées à l'incendie qui survint au fond du charbonnage de Daw Mill, le 4 octobre 1968. Une description générale des travaux souterrains du siège Daw Mill/Dexter précède les éléments de la détection du feu. Il donne des détails sur la manière dont le foyer fut attaqué et sur les modifications qu'on apportera au réseau de ventilation pour contrôler effectivement la situation. Dans un dernier chapitre, il formule des recommandations résultant de l'expérience acquise au cours de cet incident et qui, en ordre principal, comporte l'extension du prélèvement à distance et continu d'échantillons d'air à différents endroits du fond judicieusement choisis.

Biblio. : 2 références

H. ENERGIE.

IND. **H 9** Fiche n° **56.242**

A. VANDEGHEN. La pile à combustible : principe, technologie et aspects économiques. — **Revue Universelle des Mines,** 1970, 15 septembre, p. 107/113, 3 fig.

La pile à combustible est une technique d'avant-garde, accessible aux moyens belges et dont le marché potentiel est considérable dans le cas où les problèmes technologiques sont résolus. Son rendement peut dépasser fortement celui des machines thermiques; elle présente des avantages particuliers tels que silence, absence de pollution de l'air. L'auteur cite les nombreuses recherches en cours dans le monde, notamment en Belgique. Il évalue des ordres de grandeur des coûts qui pourront probablement être atteints pour le kW installé et le kW/h.

Résumé de la Revue.

IND. **H 9** Fiche n° **56.243**

P. GODEAUX. Les applications de la pile à combustible. — **Revue Universelle des Mines,** 1970, 15 septembre, p. 114/119, 5 fig.

La pile à combustible est une source d'énergie particulièrement attrayante qui connaîtra nombre d'applications. Les unités d'une puissance inférieure à 10 kW sont tout indiquées pour alimenter des systèmes de télécommunication civils ou militaires, des habitations isolées, de petits véhicules, des engins d'exploration spatiale ou marine. Entre 10 et 150 kW, se place le domaine des petits groupes d'appoint ou de secours. Les transports urbains de l'avenir feront aussi appel à cette gamme de puissance, ainsi que l'exploration sous-marine à grande profondeur. Enfin, au-delà de 150 kW se situent les centrales électriques, les chemins de fer et les sous-marins de moyen tonnage. La liste établie est loin d'être limitative et le nombre d'applications ne fera que s'accroître avec les progrès de la technologie et la réduction des prix de revient.

Résumé de la Revue.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 06** Fiche n° **56.288**

P. FOOTE. Transit shock recorders and coal breakage. *Les enregistreurs de chocs en cours de transport et le bris du charbon.* — **Colliery Guardian,** 1970, septembre, p. 451/454, 5 fig.

Une étude systématique du bris du charbon au cours du transport, au moyen d'appareils enregistreurs, a été entreprise par le Mining Research Establishment. L'appareil consiste en un plateau qui peut être élevé à une hauteur de 1 à 6 m dans une sorte de tour surmontant une assise massive en acier et béton. Au moment voulu, le plateau laisse tomber par un dispositif de clapet à ressort le charbon qu'il contient. L'assise peut être recouverte d'une épaisseur d'un matériau élastique, caoutchouc par exemple, dont on veut éprouver l'effet amortisseur. On a construit des appareils enregistreurs de choc «omni-g » qui permettent d'évaluer l'énergie du choc en fonction de « g », l'accélération due à la gravité. Des diagrammes peuvent être tracés pour montrer les relations entre le degré de dureté, le module de Young, la valeur de C (probabilité de survivance de l'unité de volume du charbon). Les expériences et les résultats obtenus sont commentés dans cet article.

IND. **I 37** Fiche n° **55.119II**

F.P. MONOSTORY, W. PICKHARDT, W. SIMONIS et E. von SZANTHO. Das Abscheiden von Pyrit aus

Kohlenstaub im elektrischen und in magnetischen Feld (2. Teil). *La séparation de la pyrite des poussières de charbon dans le champ électrique et magnétique* (2me partie). — **Aufbereitungs-Technik,** 1970, octobre, p. 599/614, 23 fig.

Dans cette seconde partie de l'article, les auteurs examinent les possibilités et conditions requises pour la séparation entre le charbon et un minéral, dans un champ électrodynamique, et ensuite dans un champ magnétique. Ils ont déterminé l'influence du mode opératoire et des conditions de fonctionnement d'un séparateur magnétique à cylindre sur le résultat du triage. Pour les essais de triage magnétique, ils recoururent à un séparateur isodynamique Frantz, ainsi qu'à 3 modèles de séparateurs à cylindre. Après avoir vérifié la formation du champ magnétique par le relevé de son intensité, et ce, pour 3 essais orientés de manière différente, ils ont pu se rendre compte de l'importance que revêt la localisation du gradient maximal d'intensité du champ. Ils ont pu en déduire des critères relatifs à la conception d'un séparateur magnétique et ils ont déterminé l'influence du mode opératoire et des conditions de fonctionnement de l'appareil sur le résultat du triage, ainsi que les conditions optimales pour les recherches concernant l'influence des caractéristiques du brut sur la précision de séparation du procédé de triage magnétique. Pour les 2 procédés électriques, ils ont trouvé une relation entre les caractéristiques du brut et les résultats de la séparation. On peut par conséquent savoir d'avance, à partir d'analyses, si des poussiers de charbon donnés se prêtent au traitement sec suivant un procédé électrodynamique ou magnétique. La répartition de la pyrite dans le charbon, trouvée au microscope, est un indice pour la réduction possible de la teneur en pyrite. Cette connaissance peut être élargie par une analyse de densité. Par ailleurs, les auteurs ont déterminé l'influence des granulométries moyennes sur la capacité horaire.

Biblio. 45 références.

IND. **I 43** Fiche n° **56.204**

A. BAHR. Darstellung der Zusammenhänge zwischen Kühlgrenztemperatur, Lufttemperatur und Wasserdampfgehalt der Luft mit Hilfe von Arbeitdiagrammen. *Exposé des relations existant entre température de refroidissement limite, température de l'air et teneur de l'air en vapeur d'eau, à l'aide de diagrammes de travail.* — **Bergbautechnik,** 1970, août, p. 420/427, 7 fig.

On a établi jusqu'à présent bon nombre d'équations en vue de calculer la température de refroidissement limite de l'air. Ces équations peuvent être représentées graphiquement par des diagrammes dont les coordonnées orthogonales sont la température de refroidissement limite et la différence entre température de l'air et température de refroidissement limite. Par ailleurs, on peut comparer entre elles les différentes courbes de la famille des courbes correspondant à « pression partielle de la vapeur d'eau = constante ». Parmi les différentes équations proposées, c'est celle d'Ebert et Pfeiffer qui s'avéra la meilleure et c'est à partir de celle-ci que l'auteur développa des diagrammes sur lesquels on peut directement lire, d'une manière aisée et précise, les relations existant entre l'état de l'air et la température de refroidissement limite.

Biblio. 20 réf.

IND. **I 43** Fiche n° **56.212**

X. Spray drying of concentrates speeds continuous pneumatic handling. *Le séchage par jet des concentrés accélère la manutention pneumatique.* — **World Mining,** 1970, août, p. 36/39, 7 fig.

Le procédé de séchage des concentrés de préparation mécanique des minerais, de la flottation principalement. La boue de concentrés est introduite dans une chambre de dessiccation par des trous ménagés dans une roue atomiseuse dont la rotation rapide sépare les grains et fournit une très grande surface d'action. Les particules sont dirigées dans un courant d'air chaud de même direction et toute l'humidité est instantanément évaporée et emportée par le courant d'air, les particules sèches tombant au fond de la chambre. Le courant d'air est débarrassé des particules résiduelles entraînées, au moyen de cyclones, scrubbers ou filtres. La construction du sécheur doit être conçue pour présenter une grande résistance à l'abrasion. On obtient des débits d'alimentation de 80 t/h à 66 % de matière solide, ce qui donne 55 t/h de produit sec. Les avantages du procédé sont nombreux et l'application s'est étendue de l'industrie céramique aux concentrés de cuivre, nickel, molybdène et étain.

IND. **I 62** Fiche n° **56.145**

J. HOLZHEY et J. SCHWARZLOSE. Radiometrische Koksfeuchtebestimmung. *Dosage radiométrique de l'humidité dans le coke.* — **Neue Hütte,** 1967, juin, 12, n° 6, p. 325/330. **Traduction française Cerchar 896-68.**

Grâce à la méthode de freinage des neutrons rapides, on a pu résoudre, avec succès, le problème du dosage rapide de l'humidité du coke en morceaux. La méthode de dosage discontinue de l'humidité du coke faisant appel au prélèvement manuel, peut ainsi être remplacée par une méthode permettant des mesures continues ou le dosage de l'humidité du coke pour chaque chargement de skips, avec une précision d'environ

6 % d'eau, dans une fourchette comprise entre 0 et 20 %. Par contre, dans les méthodes de dosage d'humidité utilisées jusqu'ici, l'erreur moyenne était de ± 3,2 % d'eau. A partir de cette méthode radiométrique, on a monté une installation de réglage automatique de l'enfournement de coke permettant de maintenir constant l'enfournement de coke sec, ce qui élimine la nécessité de modifier le lit de fusion par suite d'une humidité variable du coke. Cette installation permet en outre une automatisation et une rationalisation plus poussées du processus d'élaboration au haut fourneau. On réduit ainsi la main-d'œuvre et la mise au mille de coke, car il n'y a plus de prélèvement manuel et d'échantillons à broyer. La diminution des écarts incontrôlables concernant l'apport de calories au haut fourneau, entraîne le fait que la marche du fourneau est plus régulière, que l'on économise en toute sécurité une quantité supplémentaire de coke bien plus élevée, et que la qualité de la fonte et de l'acier est améliorée.

Résumé Cerchar, Paris.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE

IND. **J 12** Fiche n° **56.177**

F. KRUPP GmbH. MASCHINEN- UND STAHLBAU RHEINHAUSEN. 100 km-Förderband für die Sahara. *Système de bandes transporteuses de 100 km de longueur dans le Sahara.* — **Fördern und Heben,** n° 11, 1970, août, p. 643/644, 2 fig.

A partir de 1972, un système de transporteurs s'étendant sur une distance de 100 km permettra d'acheminer 2000 t/h de phosphate brut depuis la mine nord-africaine Bucraa jusqu'à l'Atlantique. La particularité technique de cette installation de manutention n'est pas seulement sa longueur, mais aussi le fait que l'on s'est engagé dans de nouvelles voies pour sa conception. Ceci s'applique en particulier au grand écartement des guirlandes de rouleaux porteurs qui atteint 4000 mm dans le brin supérieur et 8000 mm dans le brin inférieur. Des études ont démontré que l'écartement des rouleaux pouvait sans aucun danger être augmenté jusqu'au double ou au triple de l'écartement utilisé jusqu'alors. Cela a permis de réduire à environ 110.000 le nombre desdits rouleaux qui se chiffrait à environ 300.000. Chacune des onze sections de bandes transporteuses, d'une longueur variant entre 9 et 11 km, comporte trois tambours d'entraînement d'un diamètre de 1250 mm qui sont équipés de cinq moteurs asynchrones de 378 kW pour les sections plus longues et de quatre moteurs identiques pour les sections plus courtes. L'article donne une description du système de bandes transporteuses, ainsi que des mesures prises pour la protection des matières à transporter et des véhicules d'entretien conçus pour procéder au contrôle des bandes.

Résumé de la Revue.

IND. **J 30** Fiche n° **56.235**

K.H. HAROLD, W. MUERMANN et H. SCHULTE. Einführung und Erfolg eines Systems planmässiger Instandhaltung in Tagesbetrieben und Kokereien. *Mise en œuvre et succès d'un système de maintien en état, mis au point selon un plan précis, dans les services de surface et les cokeries.* — **Glückauf,** 1970, 3 septembre, p. 901/908, 5 fig.

L'entretien préventif, effectué selon un plan concerté, comportant des visites, des inspections, une surveillance et une remise en état périodiques et systématiques, améliore la capacité propre de l'engin, réduit la probabilité des pannes aux chantiers et accroît ainsi la disponibilité des installations de production. De tels aspects revêtent une importance particulière dans le cas de charges ultérieurement croissantes et de sollicitations étalées plus largement dans le temps jusqu'à l'obtention d'une utilisation continue de 24 h/jour. En outre, l'incidence généralement très lourde exercée par les incidents et dérangements techniques d'équipements sur le coût de revient de la production s'en trouve sensiblement réduite. Cet effet est renforcé par une recherche méthodique des « points faibles » et des « goulots » du circuit et de l'élimination de ceux-ci. Les travailleurs manuels dans les services d'entretien œuvrent d'une manière bien organisée et rationnelle. Ils sont généralement satisfaits d'une rémunération de leurs prestations calculée en fonction du rendement global, ce qui les rend étroitement solidaires d'une marche correcte. Cette nouvelle organisation en matière d'entretien fut introduite dès 1962 dans les services du jour et cokeries de la Essener Steinkohlenbergwerke AG et fonctionne avec entière satisfaction depuis lors. Certes, on peut compter sur la rentabilité des vastes mesures de restructuration récemment prises dans le Bassin de la Ruhr (regroupement des sièges en une société unique, recours aux installations les plus rationnelles et les plus économiques), il n'en reste pas moins vrai qu'on peut épargner pas mal d'argent au moyen de mesures de rationalisation moins onéreuses que celles mentionnées ci-dessus et qui concernent l'entretien organisé de tous les services de surface; une telle mesure rapporterait globalement aux charbonnages de la Ruhr quelque 30 Mio. de DM chaque année.

K. CARBONISATION.

IND. **K 113** Fiche n° **56.169**

V. STUCHLIK. Der Einfluss des Aschengehaltes der Kohle auf der Qualität des Kokses. *Influence exercée*

par la teneur en cendres du charbon sur la qualité du coke. — **Glückauf-Forschungshefte**, 1970, août, p. 204/210, 1 fig.

L'auteur étudia l'influence exercée par un accroissement de la teneur en cendres des charbons sur les propriétés de cokéfaction et sur le dégazage dans le cas, d'une part, de charbon utilisé seul ou en mélanges binaires ou tertiaires et, d'autre part, d'un enfournement en vrac ou d'un pilonnage de la charge du four. Il établit qu'à mesure que la teneur en cendres du charbon croît, les propriétés de cokéfaction se dégradent, alors que le dégazage ne se modifie pratiquement pas à l'intérieur et au-delà de la zone de plasticité. Alors que parallèlement la densité et la résistance mécanique du charbon enfourné croissent, le rendement en produits chimiques diminue de 20 à 30 %. L'influence des teneurs en cendres croissantes sur les propriétés physico-mécaniques du coke se résume comme suit : 1) Dans le cas de l'enfournement en vrac, l'indice de résistance M_{40} diminue alors que l'indice de fines M_{10} augmente; 2) dans le cas d'une charge pilonnée, c'est l'inverse qui se produit. M_{40} s'améliore alors que M_{10} s'altère. On constate parallèlement à l'augmentation de la teneur en cendres du charbon une quantité croissante de la fraction granulométrique du coke supérieure à 80 mm, alors que les temps de distillation s'allongent. Tous les résultats observés accusent une concordance avec ceux relevés à l'occasion d'une addition de produits amaigrissants au charbon à enfourner. A partir des valeurs caractéristiques déterminées par voie expérimentale, il est à conseiller de ne pas amener la teneur en cendres des composants du mélange, d'une part, à plus de 15 % pour les charbons cokéfiants et, d'autre part, à moins de 5% pour les charbons gras.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. **Q 1104** Fiche n° **56.262**

H. JENDERSIE et W. DIETZE. Moderne Bergbautechnologie und Probleme ihrer optimaler Auslastung. *Technologie d'exploitation moderne et problèmes de son utilisation optimale.* — **Bergakademie**, 1970, août, p. 446/452, 10 fig.

A partir des diverses méthodes d'abattage et de transport des matières premières minérales, les auteurs, avec les moyens dont dispose l'organisation scientifique moderne, abordent systématiquement les problèmes associés à l'utilisation optimale des principaux équipements d'exploitation. Ils décrivent et discutent l'algorithme adopté pour le choix du procédé et ce, en vue de tracer la voie à une organisation rationnelle depuis les travaux de recherche préalables jusqu'au choix et à l'application des méthodes.

Biblio. 3 réf.

IND. **Q 1140** Fiche n° **56.197**

A. PROUST. Voyage en Ruhr du 5 au 9 janvier 1970. — **Revue de l'Industrie Minérale**, 1970, juillet, p. 441/452.

La mission a effectué ce voyage dans le but principal d'examiner les moyens par lesquels, au cours de la période 1960-1970, le rendement fond de la Ruhr a pu doubler (4 t). Trois sièges ont été visités, correspondant à des conditions différentes de facilité d'exploitation : Germania, représentatif d'un gisement penté et difficile; Monopol, en gisement favorable, partie en plateure, partie en pente; Friedrich Heinrich, dans un gisement favorable en plateure. La progression du rendement fond dans la Ruhr n'est pas due, comme certains le croient, aux sélections faites dans le gisement. Les progrès réalisés dans les trois compartiments (taille, préparation du gisement et services) sont du même ordre. En ce qui concerne la taille les Allemands cherchent la production maximale, ce qui les a conduits à pousser la vitesse d'avancement. Ils y sont parvenus par le développement de la mécanisation de l'abattage, même en gisements pentés, par le creusement de voies larges favorisant la suppression des niches, par le souci d'accroître le taux d'utilisation des machines. Pour la préparation du gisement, les progrès en Ruhr ne paraissent pas meilleurs qu'en France et il ne semble pas qu'il y ait lieu de chercher des idées dans cette évolution passée. Pour les services les progrès sont plus grands dans la Ruhr, et principalement dans le domaine des transports et de l'entretien des ouvrages; c'est dans les services que l'évolution est relativement plus favorable que celle des charbonnages de France. Pour l'avenir, afin de maintenir le prix de revient, gage de survie de l'entreprise, les Allemands visent, au cours de la prochaine décennie, à porter le rendement fond à 8 t/Hp.

IND. **Q 132** Fiche n° **56.200**

A. MARECHAL et J.P. ROULLIER. Etude géostatique des gisements de bauxite français. — **Revue de l'Industrie Minérale**, 1970, juillet, p. 491/507, 22 fig.

Le Groupe Péchiney doit mettre en valeur des gisements de bauxite dont la reconnaissance est de plus en plus coûteuse. Les campagnes de recherche doivent préciser pour chaque gisement les teneurs de coupure correspondant à un optimum économique. Les méthodes traditionnelles d'estimation étant insuffisantes, elles ont été rationalisées d'après les théories statistiques de

M. Matheron. Cette étude expose l'application de ces théories aux gisements de bauxite français de la bordure méditerranéenne, qui ont la forme de dépôts stratiformes lenticulaires. Il s'agissait: 1) de mettre en évidence l'évolution des réserves reconnues en se plaçant dans diverses conditions économiques - 2) de classer les gisements d'après la précision des reconnaissances.

Résumé de la Revue.

IND. **Q 134** Fiche n° **56.217**

A.E. BOONE. Canadian mining in the seventies. *L'exploitation des mines au Canada dans les années 70.* — **Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1970, août, p. 885/892, 3 fig.

La prospérité croissante du Canada au cours des dix dernières années doit se poursuivre par l'effort coordonné de l'industrie, du gouvernement et des fournisseurs. L'article analyse les secteurs de l'exploration, de la production, des méthodes d'exploitation, de la recherche et du développement, des marchés, de la direction et des relations industrielles. Il suggère des objectifs à atteindre dont des résultats tangibles peuvent être attendus, des méthodes d'exploitation qui amélioreraient le rendement des exploitations. Les productions les plus importantes du Canada, qui, toutes, sont en croissance constante, visent: le pétrole, le cuivre, le nickel, le fer, le zinc, le gaz naturel, l'asbeste, le ciment, le sable et le gravier, le plomb.

Bibliographie

W. REISNER et M.v. EISENHART ROTHE. Bins and bunkers for handling bulk materials. Practical design and technics. Trémies et silos pour le stockage et la manutention de matériaux en vrac. Conception et réalisation pratiques et techniques. **Trans. Tech. Publications.** Cleveland (Ohio) et Clausthal-Zellerfeld. Séries sur la « Mécanique des roches et des sols ». Vol. I, 1971, janvier, 280 p., 178 fig. Prix : 20 dollars.

Au cours des dernières années, le stockage et la manutention des matériaux en vrac ont revêtu une importance accrue tant pour les mines, carrières et ateliers de préparation des produits bruts que pour les industries chimiques, les ports, les chemins de fer, les exploitations agricoles, etc. Ceci résulte en ordre principal de l'augmentation continue de la capacité des installations individuelles. Du fait que l'intérêt des exploitants fut d'abord axé sur la production et la capacité, les aires de manutention et de stockage des matériaux en vrac ne bénéficièrent pas toujours de l'attention qu'elles méritaient. Par ailleurs, compte tenu que les silos et trémies de stockage ne représentent qu'un maillon relativement faible d'un vaste complexe industriel intégré, la question de leur conception et de leur réalisation optimales n'a pu être abordée qu'après qu'un certain stade de la rationalisation et de l'automatisation des installations ait été atteint.

L'importance du problème a motivé un grand nombre de travaux de recherche et d'essais expérimentaux. En raison des diverses industries concernées, de la diversité des conditions opérationnelles, de la nature et de la présentation des matériaux à traiter, ainsi que des différentes approches faites par les auteurs, les résultats acquis à ce jour sont très variables. Néanmoins, ceux-ci ont contribué à une meilleure compréhension des éléments de la question et ont abouti à une foule de connaissances théoriques et pratiques applicables sur le plan général. Malheureusement, il n'a pas encore été possible de définir le concept de « masses solides en vrac idéales » comme on l'a fait pour les liquides et les gaz; on peut même douter qu'une théorie valable pour tous les matériaux en vrac puisse jamais être élaborée.

On a toutefois récolté des résultats techniquement satisfaisants pour des domaines et des secteurs spécifiques. Par exemple, les épreuves et tests sur la statique et la dynamique des trémies et silos d'emmagasinement ont conduit à certains critères et à certaines normes. Les premiers pas ont été faits en direction d'une classification systématique des matériaux en vrac extrêmement abondants. Se basant sur un nombre de facteurs bien déterminé, Jenike a développé une méthode qui permet de déterminer les dimensions des silos de stockage de matériaux en vrac caractérisés par une grande cohésivité et se présentant en grains fins. On a proposé plusieurs théories sur l'écoulement par gravité des matériaux, sur la formation de « ponts » provoquant des ancrages, sur l'enchevêtrement mécanique des particules solides et sur la ségrégation qui s'opère au sein des silos. Une analyse dimensionnelle plus poussée devrait néanmoins constituer l'objectif principal du futur en vue de fournir à l'ingénieur une série de données et de formules concrètes concernant les différences de conditions et de nature des matériaux en vrac. La recherche intense observée ces dernières années dans le domaine de la manutention des matières a conduit à un échange accru d'informations. C'est ainsi qu'au cours de la décennie écoulée, huit symposia internationaux concernant ces problèmes ont été organisés et que de nouvelles institutions traitant de ces sujets ont vu le jour dans plusieurs pays.

Cet ouvrage a été rédigé en vue de regrouper l'essentiel des sources d'information (333 références) fort dispersées et d'esquisser, à l'adresse de l'ingénieur de planification, une vue panoramique sur l'état de la question, tout en lui permettant une localisation rapide des références se rapportant d'une manière plus détaillée à ses problèmes propres. Parallèlement, le chapitre du livre sur l'homogénéisation, l'égouttage, la ségrégation et l'abrasion, de même que la présentation et l'évaluation de l'équipement de contrôle et d'automatisation, s'adresse spécialement à l'ingénieur d'exploitation.

A signaler que les deux auteurs de l'ouvrage, depuis de nombreuses années déjà, exercent leurs activités professionnelles à l'Université de Clausthal au service de la recherche, et à ce titre sont mondialement connus

par leurs publications en la matière. C'est pourquoi le présent volume constitue une contribution appréciable en ce domaine et introduit les éléments de recherches ultérieures.

Un grand nombre de figures et de diagrammes illustrent le texte et la liste de 61 constructeurs d'équipements spécifiques aux opérations de stockage et de manutention de divers pays revêt un intérêt particulier pour les auteurs de projets.

Les neuf chapitres du volume s'intitulent comme suit :

1. Comportement à l'écoulement de matériaux solides en vrac.
2. Conception et réalisation des équipements de stockage et de manutention basées sur ce comportement à l'écoulement.
3. Charges et sollicitations des trémies et silos de stockage.
4. Dimensions, formes et profils des trémies et silos de stockage.
5. Activation des trémies et silos de stockage.
6. Alimentation et soutirage.
7. Fonction des trémies et silos de stockage (en tant qu'élément d'un système intégré).
8. Traitement de matières solides en vrac.
9. Equipement de contrôle et d'automatisation.

C.H. HOLLAND (Editeur). **Lower palaeozoic rocks of the World. Volume I : Cambrian of the New World.** Les roches du Palaéozoïque dans le Monde. Volume I : Le Cambrien dans le Nouveau Monde. **John Wiley and Sons Ltd.** Chichester (Sussex). 1971, 14 avril, 456 p., nombr. fig. Grand in-8° cartonné. Prix : £ 10,50.

Le présent ouvrage, relatif au système cambrien des Amériques, est le premier d'une série destinée à décrire, à l'échelle mondiale, toutes les roches du Paléozoïque inférieur. L'objectif est d'esquisser une vue panoramique reflétant l'état des connaissances et des découvertes acquises à ce jour; il vise à embrasser le plus vaste champ possible; toutefois il se soucie que ses parties composantes en soient raisonnablement circonscrites. Eu égard au nombre relativement faible d'auteurs compétents, responsables de la rédaction des volumes individuels, le but de l'éditeur est de présenter de vraies synthèses dans lesquelles s'expriment les idées et les vues propres de chacun des auteurs. Chacun d'eux est libre de traiter et de présenter le sujet qu'il a choisi, à condition que, dans une certaine mesure, il s'efforce de se conformer aux impératifs qu'exigent une organisation commune et une homogénéité de l'œuvre.

Limitant à la période cambrienne leur champ d'investigation dans les temps géologiques, les contributions des cinq auteurs font l'objet de six chapitres ayant chacun une portée géographique particulière. C'est ainsi que les unités régionales individuelles traitées s'échelonnent en latitude dans tout un hémisphère, c'est-à-dire des terres arctiques du Nord à la Terre de Feu au Sud.

Au Canada, y compris l'Alaska, les roches cambriennes s'étendent d'est en ouest depuis Terre Neuve jusqu'aux schistes ardoisiers fortement métamorphisés de Burgess en Colombie Britannique, en passant par les formations calcaires spectaculaires des Montagnes Rocheuses.

Le Cambrien des U.S.A., avec le développement à grande échelle qu'il revêt dans l'immense dépression centrale (en gros le bassin hydrologique du Mississipi), ainsi que dans les régions qui la bordent (Appalaches et territoires de l'Ouest), fournit de nombreux exemples caractéristiques d'une évolution complexe qui aboutit aux séries stratigraphiques sans lacune que nous observons aujourd'hui.

Si cinq des chapitres du livre sont relatifs à l'Amérique du Nord, le dernier traite des affleurements cambriens observés en Amérique du Sud. La distribution géographique de ceux-ci est relativement moins dense et couvre la Bolivie, l'Argentine, le Brésil, la Cordillère des Andes au Chili.

Le libellé des titres des contributions partielles des auteurs donnera une image de la surface du globe investiguée :

A.R. Palmer. Le Cambrien du « Grand Bassin » et des régions adjacentes de l'Ouest des U.S.A.

C. Lochman-Balk. Le Cambrien de la dépression centrale (Craton) des Etats-Unis.

A.R. Palmer. Le Cambrien des régions des Appalaches et de l'Est de la Nouvelle Angleterre (Canada) et de l'Est des U.S.A.

F.K. North. Le Cambrien du Canada et de l'Alaska.

J.W. Cowie. Le Cambrien des régions arctiques de l'Amérique du Nord.

A.V. Borello. Le Cambrien de l'Amérique du Sud.

Une liste des matières et des noms propres classés par ordre alphabétique clôture le livre et en facilite la consultation. Cet ouvrage apportera à tous ceux — géologues, étudiants et autres — qui s'intéressent aux formations cambriennes dispersées à la surface de la Terre, matière à les satisfaire. En attendant la parution des ouvrages projetés, relatifs aux vieux continents, ils apprécieront la précision scientifique et le caractère inédit des informations et des synthèses qui leur sont présentées pour le Nouveau Monde. Une vaste bibliographie comportant 914 références permettra, à tous les lecteurs qui le désirent, de poursuivre plus avant leurs investigations.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Avril 1970.

La plus grande partie de ce numéro est consacrée à l'industrie chimique française.

M. Rauline en rappelle les structures et l'importance.

M. Stahl présente les techniques de l'industrie chimique.

L'adaptation de l'usine de St-Auban à l'évolution des techniques est exposée par M. Ducros.

M. Petitmengin explique comment l'évolution technique et économique a conduit à la création de la Société Chimique des Charbonnages.

Les conditions de maintien et du développement d'une position internationale dans le secteur très concurrentiel des matières colorantes sont évoqués par M. du Fretay.

M. Varoquaux explique pourquoi les indices de prix et de quantités sont des concepts sans fondement.

Communiqués

3me CONFERENCE INTERNATIONALE D'AUTOMATION MINIERE

Balatonfüred, septembre 1971.

En collaboration avec le Comité International de ICAMC (International Conference on Automatic Control of Mines and Collieries), la 3me Conférence Internationale d'Automation Minière aura lieu du 27 au 30 septembre 1971, à Balatonfüred. Elle est organisée par la Section Minière de l'Association Nationale Hongroise Minière et Métallurgique et l'Institut de Recherches Minières de Budapest. Les conférences précédentes ont eu lieu à Roznov (Tchécoslovaquie) en 1967 et à Cracovie (Pologne) en 1969.

Les langues officielles sont l'anglais, l'allemand, le français, le russe et le hongrois. Un service d'interprétation simultanée est prévu.

Les participants recevront avant la conférence le texte intégral des communications, dans la langue originale, accompagné d'un résumé dans les autres langues. Les textes hongrois seront traduits dans une autre langue officielle.

Les rapports d'ensemble seront publiés dans toutes les langues officielles et seront remis avant la séance d'ouverture.

La conférence comporte les cinq sections ci-après :

1. Effet de l'automation sur la gestion – questions générales.
2. Automation des chantiers d'abattage et des systèmes de transport.
3. Automation de l'aérage et de l'exhaure.
4. Télécommande et télécommunication dans les mines.
5. Automation des ateliers de préparation.

Les participants pourront visiter trois mines et un atelier de préparation. Des excursions touristiques sont également prévues.

Le droit d'inscription s'élève à $ 80,– et comporte les publications, une visite de mine et deux excursions, et trois repas par jour.

Le bulletin d'inscription et le programme peuvent être obtenus à l'adresse ci-après :

ICAMC — 71 Hungary Szervezo Bizottsaga,
Budapest 3. Postafiok, 115.

CREATION D'UN LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE DU TRAVAIL

La députation permanente de la Province de Liège a créé, à la date du 1er septembre 1970, un Service Provincial de Toxicologie du Travail. Son siège se trouve à Liège, 151, boulevard de la Constitution.

La mission principale de ce nouveau service spécialisé sera de répondre aux demandes des médecins du travail et des Commissions Sécurité et Hygiène des entreprises de la région. Il est à même de réaliser aussi bien les analyses d'atmosphère (poussières, fumées, vapeurs, gaz toxiques, etc.) ou de produits nocifs utilisés dans l'industrie, que les examens biologiques spéciaux jugés utiles par le médecin du travail. Il travaille en collaboration étroite avec le Service Universitaire de Chimie Médicale et Toxicologie dont il est d'ailleurs une extension spécialisée.

Cette création a été décidée afin de répondre à certaines exigences de l'arrêté royal du 16 avril 1965 réorganisant les services de médecine du travail et la surveillance des lieux de travail.

La seconde mission que remplira le nouveau service sera de faire, pour tout organisme public ou privé qui le demande, des analyses ou des études relatives à la pollution de l'air. L'expérience acquise depuis de nombreuses années dans ce domaine par le Laboratoire Universitaire de Toxicologie met le nouveau service à même d'étudier, de conseiller ou de réaliser la mesure des polluants, selon les circonstances et selon le genre de problèmes qui lui seront posés dès la mise en application de la loi (Loi du 28 décembre 1964, relative à la lutte contre la pollution atmosphérique).

Le laboratoire dépend administrativement de l'Institut Provincial d'Hygiène E. Malvoz. Il sera dirigé par M. D. Rondia, Dr Sc. Pharm., gradué en génie sanitaire.

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

OFFICIEEL ORGAAN

van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven en van de Administratie der Mijnen

Uitgever : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
Borrensstraat, 37-41 - 1050 Brussel - Tel. 47.38.52 - 48.27.84

BERICHT

De Annalen der Mijnen van België verschijnen maandelijks. In 1968 werden 1572 bladzijden tekst alsmede talrijke tabellen buiten tekst gepubliceerd.

Het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven neemt de taak van het bestuur en de redactie van het tijdschrift op zich. Dit laatste vormt een wezenlijk arbeidsinstrument voor een groot aantal nationale bedrijven dank zij het verspreiden en het algemeen bruikbaar maken van een zeer rijke documentatie :

1) Zeer recente statistieken betreffende België en de aangrenzende landen.

2) Originele memories, gewijd aan al de problemen van de extractieve nijverheden, de kolen- en de ijzer- en staalnijverheid, de chemische nijverheid en andere, onder haar veelvoudige technische, economische, sociale, statistische en financiële aspekten.

3) Regelmatige verslagen — principieel jaarlijkse — opgesteld door bevoegde personaliteiten, betreffende bepaalde grote problemen zoals de mijntechniek in 't algemeen, de veiligheid in de mijnen, de mijnhygiëne, de evolutie van de sociale wetgeving, de statistiek van de mijnen, van de groeven, van de ijzer- en staalnijverheid, van de agglomeratenfabrieken voor België en aangrenzende landen, de toestand van de steenkolennijverheid over de gehele wereld, enz.

4) Vertalingen, samenvattingen of ontledingen van aan buitenlandse tijdschriften ontleende artikelen.

5) Een bibliografische inhoudsopgave, opgesteld na grondig onderzoek van alle publicaties ter wereld die betrekking hebben op de door de Annalen der Mijnen behandelde onderwerpen.

Elk artikel wordt voorafgegaan van een beknopte samenvatting in 't Frans, in 't Nederlands, in 't Duits en in 't Engels.

Bovendien ontvangt ieder abonnee een verzameling getiteld « Administratie en Rechtspraak » en die — in onderscheiden bundels in een rekbare gekartoneerde omslag — de gezamenlijke wetten, besluiten, reglementen, omzendbrieven, beslissingen van paritaire comité's en van internationale arbeidsconferenties publiceert, alsmede alle andere voor de exploitant nuttige administratieve bescheiden. Deze documentatie betreft niet alléén de steenkolennijverheid, doch ook de staalnijverheid, de metaalnijverheid in 't algemeen, de cokes- en synthese nijverheid, de groeven, de elektriciteit, het gas, de aardolie, het water en de springstoffen.

De abonnees van de « Annalen der Mijnen » bekomen insgelijks, kosteloos en op aanvraag, de door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven opgestelde technische tijdschriften : « Mijnen en Groeven », « Valorisatie en Aanwending van Brandstoffen ». Het volstaat een aanvraag te richten tot INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, Liège.

* * *

N.B. — *Men abonneert zich door de som van 750 F (800 Belgische Franken voor het buitenland) over te schrijven op de postrekening nr 10.48.29 van « Editions Techniques et Scientifiques », Borrensstraat, 37-41, te 1050 Brussel.*

Alle abonnementen nemen aanvang van 1 januari af.

Men bekomt, kosteloos en op aanvraag, de publiciteitstarieven alsmede een proefaflevering.

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., rue Borrens 35-43, 1050 Bruxelles
Drukkerij R. LOUIS, p.b.v.a., Borrensstraat 35-43, 1050 Brussel